МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Рабочие программы дисциплин

Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**
Год начала подготовки	**2022**

Место дисциплины в учебном плане	Название дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Компьютерные технологии в науке
Б1.В.ДВ.01.01	Цифровые технологии в области фундаментальных химических исследований
Б1.В.ДВ.01.02	Особенности управления проектами в профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.01.02	Эффективная презентация проекта
Б1.О.01	Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения
Б1.О.01	Командообразование и лидерские навыки
Б1.О.01	Межкультурное взаимодействие в современном мире
Б1.О.01	Методология научного исследования
Б1.О.02	Научно-исследовательский семинар
Б1.О.02	Теоретические основы аналитической химии
Б1.О.02	Теоретические основы неорганической химии
Б1.О.02	Теоретические основы органической химии
Б1.О.02	Теоретические основы физической химии
Б1.О.02	Теория и практика научно-прикладных исследований в современной химии и химической технологии
Б1.О.03	Квантовая механика и квантовая химия наносистем материалов
Б1.О.03	Квантовые технологии наносистем материалов

Место дисциплины в учебном плане	Название дисциплины
Б1.О.03	Компьютерный инжининринг наносистем материалов
Б1.О.03	Методы физико-химического анализа в экспертизе материалов, веществ иизделий
Б1.О.03	Многоуровневое строение, физико-химические и информационные свойства вещества
Б1.О.03	Рентгеноструктурный анализ функциональных материалов
Б1.О.03	Спектроскопические методы исследования объектов в физико-химической экспертизе
Б1.О.03	Фемтохимия НМС материалов
Б1.О.03	Физикохимия композиционных материалов
Б1.О.03	Физикохимия поверхности
Б1.О.03	Физическая химия конденсированного состояния
ФТД.В	Введение в профессиональную деятельность (адаптивная дисциплина для лиц с ограниченными возможностями здоровья)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Компьютерные технологии в науке

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра органической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	22	22	22	22
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, Маркин В.И.

Рецензент(ы):
к.х.н., доцент, Харнутова Е.П.;к.х.н., доцент, Микушина И.В.

Рабочая программа дисциплины
Компьютерные технологии в науке

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра органической химии

Протокол от *25.06.2019* г. № *12*
Срок действия программы: *2019-2020* уч. г.

Заведующий кафедрой
д.х.н., профессор, Базарнова Н.Г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра органической химии

Протокол от *25.06.2019* г. № *12*
Заведующий кафедрой *д.х.н., профессор, Базарнова Н.Г.*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Познакомить студентов с современными информационными технологиями, техническими средствами и программным обеспечением, необходимым для осуществления научной деятельности в выбранной предметной области; подготовить к практическому использованию информационных технологий в при решении профессиональных задач в своей профессиональной области; освоение студентами основ информационных технологий, получение практических навыков их использования при проведении научных исследований и в образовательной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.В.ДВ.01.01**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2	Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии в составе научного коллектива

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	информационные ресурсы сети Интернет и локальные базы данных для научных исследований; технологии хранения, обработки, распространения и представления информации; специализированное программное обеспечение для проектирования технологических процессов
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	использовать информационные сети для решения исследовательских задач по химии; применять современные компьютерные технологии, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов применять современные информационные технологии в образовании
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	навыками извлечения актуальной научно-технической информации из электронных библиотег, каталогов, баз данных; работать на современной научной аппаратуре для проведения научных исследований; методами работы с современным программным обеспечением

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Современные информационные технологии						
1.1.	Информатизация общества	Лекции	2	4	ПК-2	Л1.1
1.2.	Информатизация общества	Сам. работа	2	6	ПК-2	Л1.1
Раздел 2. Международные информационные базы данных для научных исследований						
2.1.	Особенности работы с БД Elibrary.ru	Лекции	2	2	ПК-2	Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
2.2.	Методы работы с БД Elibrary.ru	Лабораторные	2	2	ПК-2	Л1.1
2.3.	Методы работы с БД Elibrary.ru	Сам. работа	2	10	ПК-2	Л1.1
2.4.	Особенности работы с МБД	Лекции	2	2	ПК-2	Л1.1
2.5.	Методы работы с БД Scopus	Лабораторные	2	4	ПК-2	Л1.1
2.6.	Методы работы с БД Scopus	Сам. работа	2	10	ПК-2	Л1.1
2.7.	Особенности работы с БД WoS	Лабораторные	2	4	ПК-2	Л1.1
2.8.	Особенности работы с БД WoS	Сам. работа	2	10	ПК-2	Л1.1
2.9.	Особенности работы с патентными БД	Лекции	2	2	ПК-2	Л1.1
2.10.	Международные патентыне БД (Россия, США, ЕС)	Лабораторные	2	4	ПК-2	Л1.1
2.11.	Международные патентыне БД (Россия, США, ЕС)	Сам. работа	2	12	ПК-2	Л1.1
2.12.	Методы работы синформационными системамикрупнейших международных издательств	Лабораторные	2	4	ПК-2	Л1.1
2.13.	Методы работы синформационными системамикрупнейших международных издательств	Сам. работа	2	16	ПК-2	Л1.1
2.14.	Агрегаторы научной информации	Лабораторные	2	4	ПК-2	Л1.1
2.15.	Агрегаторы научной информации	Сам. работа	2	12	ПК-2	Л1.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Задания для лабораторных занятий приведены в приложении
5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)
Литературный обзор по теме научно-исследовательской работы с использованием источников найденных с помощью компьютерных технологий поиска научно-технической информации в различных базах данных
5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Фонд оценочных средств представлен в приложении

Приложения
Приложение 1. ФОС-КТ-2022-ФХ.docx Приложение 2. Методические рекомендации для студентов КТНО.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	А.М. Блюмин, Н.А. Феоктистов	Мировые информационные ресурсы: учеб.пособие	, 2015	https://e.lanbook.com/book/61050

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
	Название	**Эл. адрес**
Э1	Компьютерный расчет процесса ректификации : учебное пособие / Ф.Р. Гариева, А.А. Караванов, Р.Р. Мусин и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 99 с.	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427941
Э2	Мусин, И.Н. Применение ЭВМ в технологии переработки полимеров : учебное пособие / И.Н. Мусин, Т.В. Макаров ; Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 107 с.	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259030
Э3	Харлампиди, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013.	http://e.lanbook.com/book/37357
Э4	Рудакова, Л.В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ. [Электронный ресурс] / Л.В. Рудакова, О.Б. Рудаков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 364 с.	http://e.lanbook.com/book/60658
Э5	Электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э6	БД Scopus	www.scopus.com
Э7	БД Web of Science	webofknowledge.com
Э8	Роспатент	www.fips.ru
Э9	The United States Patent and Trademark Office (USPTO) Гиперссылка	http://www.uspto.gov/

Э10	European Patent Organisation	http://ep.espacenet.com/
Э11	Курсы в Moodle "Компьютерные технологиии в науке"	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=142

6.3. Перечень программного обеспечения

Антивирус Касперского Security RE 1500-2499 SN: 17E0-180619-066044 890-369 (до 2022);
Microsft Windows 7 Windows 7 Professional, № 47774570 от 03.12.2010 (бессрочно);
Microsoft Office 2010 Office 2010 Standart, № 61823557 от 22.04.2013 (бессрочно);
Open Office http://www.openoffice.org/license.html (бессрочно),
7-Zip http://www.7-zip.org/license.txt (бессрочно),
AcrobatReader
http://wwwimages.adobe.com/content/dam/Adobe/en/legal/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf (б, GIMP https://docs.gimp.org/2.8/ru/ (бессрочно),
Mozila FireFox https://www.mozilla.org/en-US/about/legal/eula/ (бессрочно),
Chrome http://www.chromium.org/chromium-os/licenses (бессрочно),
DjVu reader http://djvureader.org/ (бессрочно),
Smart Notebook http://www.whiteboardblog.co.uk/2010/12/smart-notebook-licence-and-activation/ (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

Научная электронная библиотека
БД Scopus
БД Web of Science
Федеральный институт промышленной собственности Гиперссылка
The United States Patent and Trademark Office (USPTO) Гиперссылка
European Patent Organisation Гиперссылка
Издательство Springer
Издательство Wiley
Издательство Elsevier
J-STAGE system
SciELO - Scientific Electronic Library
IngentaConnect

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в приложении.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Цифровые технологии в области фундаментальных химических исследований

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
диф. зачеты: 1

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (1)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	22	22	22	22
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., Доцент, Терентьева Ю.В.

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., Профессор, Плотников В.А.

Рабочая программа дисциплины
Цифровые технологии в области фундаментальных химических исследований

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	сформировать у обучающегося умение применять информационные и цифровые технологии при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.В.ДВ.01.01**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2	Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии в составе научного коллектива

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	Основные информационные и цифровые технологии, инструменты и возможности их применения в области физической химии и химической технологии (квантовые технологии, VR/AR, BigData, Zoom, Teams, Skype, облачные хранилища, MS Office: Excel, Access, продукты компании Aspen Technologies Inc, на примере пакета Aspen Hysys) основные принципы цифровой дисциплины, основы формирования отчетов и результатов работы в профессиональной деятельности, занесение активностей команды в ходе профессиональной деятельности
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	решать поставленные профессиональные задачи с применением информационных и цифровых технологий, в том числе с использованием баз данных; оформлять полученные в профессиональной деятельности результаты посредством цифровых инструментов; уметь создавать on-line-конференции на платформах Zoom, Teams, Skype и представлять результаты профессиональной деятельности посредством on-line-конференций. Умеет применять расчетно-теоретические, экспериментальные методы и методики решения поставленных научно-исследовательских задач выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	навыком выполнения заданий с применением цифровых инструментов (Zoom, MS Office: Excel, Access); иметь навыки коммуникации через социальные сети; иметь навык создавать современный цифровой контент (на примере, презентации результатов профессиональной деятельности); навыком создания специализированных баз данных и автоматизации физико-химических расчетов, в том числе с использованием баз данных.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Компетентность в информационно-коммуникационных технологиях и цифровая грамотность						

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.1.	Компетентность в информационно-коммуникационных технологиях и цифровая грамотность	Лекции	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.2.	Компетентность в информационно-коммуникационных технологиях и цифровая грамотность	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.3.	Общие принципы работы в MS Excel в рамках профессиональной деятельности.	Лабораторные	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.4.	Общие принципы работы в MS Excel в рамках профессиональной деятельности.	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.5.	Создание базы данных, для дальнейшего использования в автоматизации расчетов физико химических параметров системы(MS Excel).Автоматизация расчетов физико-химических параметров систем, в том числе с использованием баз данных(MS Excel)	Лабораторные	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.6.	Создание базы данных, для дальнейшего использования в автоматизации расчетов физико химических параметров системы(MS Excel).Автоматизация расчетов физико-химических параметров систем, в том числе с использованием баз данных(MS Excel)	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
Раздел 2. Инструменты коммуникации в цифровой экономике						
2.1.	Цифровое представление информации	Лекции	1	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.2.	Цифровое представление информации	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.3.	Использование информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач, в том числе задач термодинамики	Лабораторные	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
2.4.	Инструменты коммуникации в цифровой экономике	Лекции	1	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.5.	Инструменты коммуникации в цифровой экономике	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.6.	Использование информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач, в том числе задач по расчету химического равновесия	Лабораторные	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.7.	Использование информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач, в том числе задач по расчету химического равновесия	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.8.	Цифровая грамотность и безопасность	Лекции	1	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.9.	Цифровая грамотность и безопасность	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.10.	Использование информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач, в том числе задач по взаимному перерасчету различных видов концентрации растворов с использованием MS Excel	Лабораторные	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.11.	Использование информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач, в том числе задач по взаимному перерасчету различных видов концентрации растворов с использованием MS Excel	Сам. работа	1	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.12.	Постановка задачи из области профессиональной деятельности. Тривиальные и цифровые пути решения поставленной задачи.	Сам. работа	1	44	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.13.	Презентация цифрового решения профессиональной задачи	Лабораторные	1	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)
5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложения
Приложение 1. 04.04.01 Цифровые технологии в области фундаментальных химических исследований _1.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Сулейманов М. Д., Бардыго Н. С.	Цифровая грамотность = Digital literacy:	Креативная экономика, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=599644
Л1.2	Воробьев Е. С.	Моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие : в 2 частях, Ч. 1. Статистические расчеты и обработка эксперимента. Реализация решений в среде Microsoft Excel:	Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=612966
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Мухутдинов А. Р.	Основы моделирования и оптимизации материалов и процессов в Microsoft Excel:	Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ, 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=560915
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
	Название		**Эл. адрес**	
Э1	Курс в Moodle		https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=8967	
6.3. Перечень программного обеспечения				
Microsoft Office 10 Adobe Reader				

Windows 10 Pro (Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019.
6.4. Перечень информационных справочных систем
http://www.lib.asu.ru электронные ресурсы научной библиотеки АлтГУ http://www.rsl.ru РГБ Российская государственная библиотека http://ben.irex.ru БЕН Библиотека естественных наук http://www.gpntb.ru Государственная публичная научно-техническая библиотека http://ban.pu.ru БАН Библиотека Академии наук http://www.nlr.ru РНБ Российская национальная библиотека http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека РФФИ http://www.lib.msu.su Библиотека МГУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
504К	учебно-исследовательская лаборатория компьютерного нанобиодизайна - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска маркерная; столы учебные на 10 посадочных мест; проектор короткофокусный мультимедийный EB-420 1 ед.; экран; компьютеры: марка RAMEC модель G161 10G\03Y4 - 8 единиц; проектор: марка BENQ - 1 единица;
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по изучению материала посвященного цифровым и информационным технологиям:
Современное общество стоит на пороге четвертой промышленной революции и требует новых технологии и методов решения профессиональных задач. В связи с этим, изучение информационных и цифровых технологий применительно к профессиональной деятельности, являются актуальной задачей, и позволяют быть востребованным на рынке труда. Умение решить задачу, с которой сталкивается химик-технолог в своей ежедневной работе посредством цифровых технологий, значит значительно сократить время, затраченное на решение задачи, минимизировать ошибки в вычислениях, эффективно представить результаты решения, в том числе и в дистанционном формате, транслируя свой опыт в другие организации, либо филиалы, удаленные территориально.
Задача студента, при изучении курса физической химии в рамках направления подготовки «Химическая технология», выработать в себе привычку решать профессиональные задачи, посредством доступных цифровых технологий и инструментов. Для успешного формирования компетенций профессиональной области и цифровых компетенций необходимо соблюдать учебную дисциплину, выполнять задания в срок, при возникновении затруднений своевременно обращаться с конкретными вопросами к преподавателю и коллегам. При работе в малых группах очень важно научиться нести ответственность за решение общей задачи.

Как работать над конспектом после лекции

Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.

С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.

Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению.

Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к лабораторной работе

Теоретическая подготовка

Теоретическая подготовка необходима для проведения эксперимента, должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе.

Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание сущности процесса.

Как работать с рекомендованной литературой

Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.

Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.

Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.

Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи

приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

Методические указания для подготовки к зачету
Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Особенности управления проектами в профессиональной деятельности

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра органической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
диф. зачеты: 1

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (1)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	10	10	10	10
Практические	22	22	22	22
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины
Особенности управления проектами в профессиональной деятельности

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра органической химии

Протокол от г. №
Срок действия программы: уч. г.

Заведующий кафедрой
Базарнова Наталья Григорьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра органической химии

Протокол от г. №
Заведующий кафедрой *Базарнова Наталья Григорьевна*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Ознакомиться с особенностями управления проектами в профессионалной области

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.В.ДВ.01.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**
УК-1.1	Знает методы и основные принципы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1.2	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи внутри; осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определяет стратегию достижения поставленной цели
УК-1.3	Применяет навыки критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определяет стратегию действий для достижения поставленной цели
УК-2	**Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**
УК-2.1	Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта
УК-2.2	Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организовывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах
УК-2.3	Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	этапы жизненного цикла проекта
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	способностью осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывания стратегии действий и управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Жизненный цикл проекта						

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.1.	Этапы жизненного цикла проекта	Лекции	1	4		
1.2.	Этапы жизненного цикла проекта	Практические	1	10		
1.3.	Жизненный цикл проекта	Сам. работа	1	30		
Раздел 2. Стратегия действий и управление проектом на всех этапах его жизненного цикла						
2.1.	Стратегия действий и управление проектом на всех этапах его жизненного цикла	Лекции	1	6		
2.2.	Стратегия действий и управление проектом на всех этапах его жизненного цикла	Практические	1	12		
2.3.	Стратегия действий и управление проектом на всех этапах его жизненного цикла	Сам. работа	1	46		

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы для оценки сформированности компетенции:
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Тестовые задания
Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ» – Управление проектом (Проектный менеджмент)
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=3720

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Основное преимущество проектно – ориентированного управления – это:
а) усиление гибкости и адаптивности организаций к изменениям
б) сокращение персонала
в) упрощение организационных структур
ОТВЕТ: а

2. Проект направлен на:
а) экономию ресурсов
б) сокращение времени выполнения заказов
в) достижение поставленных оригинальных целей
ОТВЕТ: в

3. Жизненный цикл проекта это:
а) сумма инвестиций

б) команда проекта
в) определенные фазы, через которые проходит тот или иной замысел в процессе своей реализации и функционирования
ОТВЕТ: в

4. Инвестиционная фаза жизненного цикла проекта включает:
а) пуск объекта
б) изучение прогнозов
в) заключение контрактов по реализации проекта
ОТВЕТ: в

5. Процесс инициации проекта включает:
а) процессы, начиная от формулирования идеи проекта, заканчивая принятием решения о начале выполнения проекта
б) формализацию выполнения проекта и подведение его к упорядоченному финалу
в) координацию людей и других ресурсов для выполнения плана проекта
ОТВЕТ: а
6. Описание содержания проекта включает в себя:
а) характеристику исполнителей проекта
б) критерии приемки проекта
в) объем инвестиций в проект
ОТВЕТ: б

7. Стиль управления в проектной команде должен быть:
а) авторитарным
б) либеральным
в) демократическим
ОТВЕТ: в
8. Проект должен быть совместим с:
а) долгосрочными планами организации
б) с планами поставщиков
в) с планами подрядчиков
ОТВЕТ: а

9. К финансовым критериям оценки проектов относятся:
а) потенциальный годовой размер прибыли
б) уникальность продукции, отсутствие аналогов
в) соответствие проекта имеющимся производственным мощностям
ОТВЕТ: а

10. Выделение стадий жизненного цикла проекта позволяет:
а) правильно поставить цели проекта
б) набрать квалифицированный персонал для реализации проекта
в) детализировать процесс реализации замысла проекта, разбивая его на конкретные фазы
ОТВЕТ: в

11. Мультипроект состоит:
а) из ряда монопроектов
б) из ресурсов и исполнителей
в) из целей и задач
ОТВЕТ: а

12. К основным характеристикам проекта относятся:
а) единоначалие
б) новизна
в) разделение труда
ОТВЕТ: б

13. Для реализации проекта привлекают специалистов:
а) из отдела проектирования
б) разных отделов и разного профиля
в) из производственных подразделений

ОТВЕТ: б

14. Инвестор проекта - это:
а) лицо, вкладывающее средства в проект
б) специализированные проектные организации, разрабатывающие проектно – сметную документацию
в) владелец и пользователь будущих проектных результатов
ОТВЕТ: а

15. Определение содержания проекта — это:
а) процесс планирования проекта
б) процесс контроля хода выполнения проекта
в) процесс разработки подробного описания проекта и продукта
ОТВЕТ: в

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом.
Оценивание КИМ теоретического характера в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 50% заданий; «не зачтено» – верно выполнено 50% и менее 50% заданий;
«отлично» – верно выполнено 85-100% заданий; «хорошо» – верно выполнено 70-84% заданий; «удовлетворительно» – верно выполнено 51-69% заданий; «неудовлетворительно» – верно выполнено 50% или менее 50% заданий.
Тестовые задания открытой формы (с кратким свободным ответом)
1. Что является основным преимуществом проектно – ориентированного управления?
ОТВЕТ: Основное преимущество проектно – ориентированного управления – это усиление гибкости и адаптивности организаций к изменениям.

2. Чем характеризуется стадия жизненного цикла проекта «инициация»?
ОТВЕТ: На этой стадии происходит выдвижение идеи, а также подготовка проектных документов. Производится детальное обоснование, а также маркетинговые исследования, которые послужат подспорьем для реализации последующих стадий.

3. Чем характеризуется стадия жизненного цикла проекта «планирования проекта»?
ОТВЕТ: Планирование – это определение сроков реализации замысла, разделение данных процессов на конкретные этапы, а также назначение исполнителей и ответственных лиц.

4. Чем характеризуется стадия жизненного цикла проекта «исполнения проекта»?
ОТВЕТ: Подразумевает реализацию в полном объеме всех намеченных действий по проекту.

5. Чем характеризуется стадия жизненного цикла проекта «завершения проекта»?
ОТВЕТ: Завершение проекта – это анализ полученных данных и контроль на предмет соответствия их запланированным.

6. Что такое монопроект?
ОТВЕТ: Монопроект – это отдельный проект различного типа, вида и масштаба.

7. Что такое мультипроект?
ОТВЕТ: Мультипроект представляет собой комплексный проект или программу, состоящую из ряда монопроектов и требующую применения мультипроектного управления.

8. Что такое мегапроект?
ОТВЕТ: Мегапроект – это целевая программа, содержащая множество взаимосвязанных проектов, объединенных общей целью, выделенными ресурсами и отпущенным на их выполнение временем.

9. Кто является инициатором проекта?
ОТВЕТ: Инициатор проекта - сторона, являющаяся автором главной идеи проекта, его предварительного обоснования и предложений по осуществлению проекта. В качестве инициатора может выступать практически любой из будущих участников проекта.

10. Кто является заказчиком проекта?
ОТВЕТ: Заказчик –это владелец и пользователь будущих проектных результатов. В качестве заказчика может выступать одно или несколько физических и (или) юридических лиц.

11. Кто является инвестором проекта?
ОТВЕТ: Инвестор — это физическое или юридическое лицо, группа лиц, вкладывающие средства в проект.

12. Кто является проектировщиком проекта?
ОТВЕТ: Проектировщик– специализированные проектные организации, разрабатывающие проектно – сметную документацию.

13. Кто является поставщиком проекта?
ОТВЕТ: Поставщик– организации, обеспечивающие материально - техническое обеспечение проекта (закупки, поставки).

14. От чего зависят состав и функции команды проекта?
ОТВЕТ: Состав и функции команды проекта зависят от масштабов, сложности и других характеристик проекта.

15. Кто является подрядчиком (контрактором) проекта?
ОТВЕТ: Подрядчик (контрактор) — это юридическое лицо, несущее в соответствии с контрактом ответственность за выполнение работ по реализации проекта.

16. Цель проекта – это:
ОТВЕТ: Утверждение, формулирующее общие результаты, которых хотелось бы добиться в процессе выполнения проекта

17. Реализация проекта – это:
ОТВЕТ: Комплексное выполнение всех описанных в проекте действий, которые направлены на достижение его целей

18. Какова цель управления временем проекта?
ОТВЕТ: Минимизация времени выполнения проекта и гарантия того, что он будет выполнен вовремя.

19. Что включает в себя управление стоимостью проекта?
ОТВЕТ: Планирование ресурсов необходимых для выполнения работ проекта, определение стоимости работ по проекту, определение и контроль общей стоимости проекта.

20. Что включает в себя планирование ресурсов, необходимых для реализации проекта?
ОТВЕТ: Планирование ресурсов, необходимых для реализации проекта включает определение того, какие физические ресурсы (люди, оборудование, материалы и т.п.) и в каких количествах должны быть использованы для выполнения работ проекта.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ
«Отлично» (зачтено): Ответ полный, развернутый. Вопрос точно и исчерпывающе передан, терминология сохранена, студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет.
«Хорошо» (зачтено): Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны.
«Удовлетворительно» (зачтено): Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно» (не зачтено): Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Ответ не соответствует вопросу или вовсе не дан.

Вопросы для оценки сформированности компетенции:
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Тестовые задания
Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ» – Управление проектом (Проектный менеджмент)
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=3720

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах

его жизненного цикла

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Какие факторы влияют на принятие решения о переводе организаций на проектное управление?
а) глобальное потепление
б) рост уровня жизни населения
в) сокращение жизненного цикла продукта
ОТВЕТ: в

2. Что в большей степени определяет успех управления проектами организации?
а) заинтересованность пользователя (инвестора, владельца)
б) дешевизна проекта
в) время исполнения проекта
ОТВЕТ: а

3. Основная цель создания организационной структуры управления проектом:
а) сокращение стоимости проекта
б) улучшение качества выполнения работ
в) координация взаимодействия между участниками проекта
ОТВЕТ: в

4. К экологическим критериям оценки проектов относятся:
а) потенциальный годовой размер прибыли
б) уникальность продукции, отсутствие аналогов
в) возможный экологический ущерб
ОТВЕТ: в

5. Что является основными ограничениями при принятии решения о выборе варианта реализации проекта?
а) запланированные цели и качество
б) погодные условия
в) амбиции руководства
ОТВЕТ: а

6. Руководитель проекта не может своим подчинённым делегировать:
а) полномочия
б) ответственность
в) функции
ОТВЕТ: б

7. При принятии решения о назначении руководителя проекта прежде всего, должны учитываться:
а) его деловые и профессиональные качества
б) стаж работы
в) лояльность к руководству
ОТВЕТ: а

8. Кто принимает решение о назначении руководителя рабочей группы проекта?
а) высшее руководство организации
б) руководитель функционального подразделения
в) избирается членами рабочей группы проекта
ОТВЕТ: а

9. Команда проекта – это:
а) организация, обеспечивающая материально - техническое обеспечение проекта
б) специфическая организационная структура, возглавляемая руководителем проекта, создаваемая на период его осуществления с целью эффективного достижения его целей
в) лицо, которому заказчик делегирует полномочия по руководству работами по проекту
ОТВЕТ: б

10. При принятии решения о формировании проектной команды следует учитывать:
а) трудовой стаж работников
б) уровень оплаты труда работников

в) знания, способности, мотивацию персонала
ОТВЕТ: в

11. В каком аспекте нельзя употребить понятие "проект"?
а) форма управления деятельностью по проекту
б) процесс осуществления проекта
в) мотивация персонала
ОТВЕТ: в

12. Монопроект – это:
а) проект, выполняемый одним исполнителем
б) проект, финансируемый из одного источника
в) отдельный проект различного типа, вида и масштаба
ОТВЕТ: в

13. Мегапроекты состоят из:
а) из ряда монопроектов
б) из целей и задач
в) из целевых программ
ОТВЕТ: в

14. Инновационный проект отличается от чисто инвестиционного:
а) более высокой степенью неопределенности
б) большими затратами
в) большей продолжительностью
ОТВЕТ: в

15. Инновационный проект предполагает:
а) увеличение объема выпускаемой продукции
б) создание новшества
в) сокращение издержек производства
ОТВЕТ: б

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом.
Оценивание КИМ теоретического характера в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 50% заданий; «не зачтено» – верно выполнено 50% и менее 50% заданий;
«отлично» – верно выполнено 85-100% заданий; «хорошо» – верно выполнено 70-84% заданий; «удовлетворительно» – верно выполнено 51-69% заданий; «неудовлетворительно» – верно выполнено 50% или менее 50% заданий.

Тестовые задания открытой формы (с кратким свободным ответом)
1. Какова цель управления качеством проекта?
ОТВЕТ: Обеспечение соответствия результатов проекта предъявляемым требованиям по его качеству.

2. Что включает в себя контроль качества проекта?
ОТВЕТ: Контроль качества проекта включает в себя выявление причин несоответствия качества выполненных работ, установленным стандартам, анализ выявленных причин и поиск путей устранения причин неудовлетворительного выполнения.

3. Для чего осуществляется управление человеческими ресурсами проекта?
ОТВЕТ: Для того, чтобы сделать использование людей, вовлеченных в проект, наиболее эффективным.

4. Что включает в себя совершенствование команды проекта?
ОТВЕТ: Совершенствование команды проекта включает в себя как повышение возможности всех участников внести свою долю как индивидуумов, так и повышение возможности группы функционировать как команда.

5. Что включает в себя организационное планирование проекта?
ОТВЕТ: Организационное планирование включает определение, документирование и распределение

проектных ролей, обязанностей и отношений отчетности.

6. На что направлено управление коммуникациями проекта?
ОТВЕТ: Управление коммуникациями проекта направлено на генерацию, сбор, распространение, хранение и конечное размещения информации проекта.

7. Что определяет планирование коммуникаций проекта?
ОТВЕТ: Планирование коммуникаций определяет информационные и коммуникационные нужды участников проекта: кто нуждается в какой информации, когда и как она будет передана.

8. Что включает в себя управление интеграцией проекта?
ОТВЕТ: Управление интеграцией проекта - включает в себя описание основных процессов, необходимых для соответствующей координации различных элементов проекта.

9. Что является целями проекта?
ОТВЕТ: Цели проекта – это список сводного уровня подпродуктов, полное и успешное создание которых означает завершение проекта.

10. Что включает в себя декомпозиция целей проекта?
ОТВЕТ: Декомпозиция целей проекта включает в себя разбиение основных целей проекта на более мелкие и более управляемые компоненты до тех пор, пока цели не определены в деталях настолько, что можно обеспечить будущие работы проекта.

11. Что включает в себя установление последовательности работ по проекту?
ОТВЕТ: Установление последовательности работ по проекту включает определение и документирование зависимостей между работами.

12. Что включает в себя отчетность о ходе выполнения проекта?
ОТВЕТ: Отчетность о ходе выполнения проекта включает сбор и распространение информации о ходе проекта с целью предоставления участникам информации о том, как используются ресурсы для достижения целей проекта.
13. Процессы планирования проекта включает:
ОТВЕТ: Определение целей и критериев успеха проекта и разработку рабочих схем их достижения

14. На какой стадии разработки проекта определяется его содержание?
ОТВЕТ: На стадии планирования проекта

15. Какова основная цель создания организационной структуры управления проектом?
ОТВЕТ: Координация взаимодействия между участниками проекта

16. На ком лежит главная ответственность за качество и эффективность проекта?
ОТВЕТ: На руководителе организации

17. Может ли руководитель проекта своим
подчинённым делегировать ответственность?
ОТВЕТ: Нет

18. Каким должен быть стиль управления в проектной команде?
ОТВЕТ: Демократическим

19. Что показывает индекс рентабельности проекта (PI)?
ОТВЕТ: Величину получаемого дохода на каждый рубль инвестиций

20. Внутренняя норма доходности (IRR) представляет собой норму дисконта (E), при которой:
ОТВЕТ: Интегральный эффект (NPV) равняется нулю

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ
«Отлично» (зачтено): Ответ полный, развернутый. Вопрос точно и исчерпывающе передан, терминология сохранена, студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет.
«Хорошо» (зачтено): Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны.

«Удовлетворительно» (зачтено): Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны. «Неудовлетворительно» (не зачтено): Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Ответ не соответствует вопросу или вовсе не дан.
5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)
Не предусмотрено.
5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Промежуточная аттестация заключается в проведении в конце семестра зачета с оценкой по всему изученному курсу. Тест размещен в разделе «Промежуточная аттестация по дисциплине» онлайн-курса на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ». - Управление проектом (Проектный менеджмент) https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=3720 Количество заданий в контрольно-измерительном материале (тесте) для промежуточной аттестации, составляет 30. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом: Для зачета с оценкой: «отлично» – верно выполнено 85-100% заданий; «хорошо» – верно выполнено 70-84% заданий; «удовлетворительно» – верно выполнено 51-69% заданий; «неудовлетворительно» – верно выполнено 50% и менее 50% заданий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
6.3. Перечень программного обеспечения	
6.4. Перечень информационных справочных систем	

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Эффективная презентация проекта

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 84

Виды контроля по семестрам
зачеты: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., Доцент, Маслова Ольга Андреевна

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., Директор, Макаров Сергей Викторович

Рабочая программа дисциплины
Эффективная презентация проекта

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *26.06.2023* протокол № *4*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	освоить основы проектного менеджмента в химии и смежных науках.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.В.ДВ.01.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2	**Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**
УК-2.1	Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта
УК-2.2	Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организовывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах
УК-2.3	Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	способы управления "химическим" проектом, этапы жизненного цикла проекта, стратегии достижения целей.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	управлять проектом на различных этапах его жизненного цикла. организовывать работу в команде, определять приоритеты собственной деятельности.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	навыками управления проектами на любом его этапе, реализации проекта, управления командой

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Основы проектного менеджмента						
1.1.	Проектный менеджмент в химии: цели и задачи	Лекции	2	2		Л1.1
1.2.	Проектный менеджмент в химии: цели и задачи	Сам. работа	2	6		Л1.1
1.3.	основы создания "химического" проекта	Сам. работа	2	18		Л1.1
1.4.	основы создания "химического" проекта	Практические	2	4		Л1.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.5.	основы управления проектом	Сам. работа	2	2		
1.6.	основы управления проектом	Лекции	2	2		Л1.1, Л1.2
1.7.	Принятие управленческих решений при организации проектой деятельности в химии	Практические	2	4		Л1.1, Л1.2
1.8.	Принятие управленческих решений при организации проектой деятельности в химии	Сам. работа	2	2		Л1.1, Л1.2
Раздел 2. Презентация проекта						
2.1.	основные принципы презентации проекта	Лекции	2	2		Л1.1
2.2.	основные принципы презентации "химического" проекта	Практические	2	2		Л1.1
2.3.	основные принципы презентации "химического" проекта	Сам. работа	2	36		
2.4.	основные принципы презентации "химического" проекта	Лекции	2	2		Л1.1
2.5.	Презентация индивидуального "химического проекта"	Практические	2	6		Л1.1
2.6.	Презентация индивидуального "химического проекта"	Сам. работа	2	20		

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":

https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=7069
ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-2 способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1.Какое количество слайдов рекомендуется для активного усвоения презентации проекта
А 5
Б 10
В 15
Г 30
Ответ: Б
2.Какая книга нужна для усвоения правил эффективной презентации проекта
А Ферми «Квантовая механика»
Б Гегель «Эстетика»

В Галло «iПрезентация. Уроки убеждения от лидера Apple Стива Джобса»
Г 30 Энгельс «Диалектика природы»
Ответ: В
3.Для чего нужен титульный слайд эффективной презентации проекта?
А Для представления сути проекта
Б Для представления актуальности проекта
В Для провокационного представления содержания проекта
Г Для представления авторов проекта
Ответ: В
4.С какого номера слайда теряется усвоения презентации проекта
А 10
Б 15
В 20
Г 30
Ответ: Б
5.Как читают текст слайда для активного усвоения презентации проекта
А построчно
Б по диагонали
В абзацами
Г блоками
Ответ: Б

6. Стиль письменной научной речи НЕ допускает:
A) форму изложения от третьего лица («автор полагает…»)
B) предложения со страдательным залогом («разработан новый подход…»)
C) авторское «я»
Ответ: C.

7. Возможность в краткой и экономичной форме давать развернутые определения и характеристики научных фактов, понятий, процессов и явлений достигается благодаря…
A) терминам
B) междометиям
C) вводным словам
Ответ: A.

8. Выступление по научному докладу на конференции должно занимать:
A) 10-15 минут
B) 3-5 минут
C) 20-30 минут
D) 30-40 минут
Ответ: A.

9. Автор диссертации выступает
A) во втором лице единственного числа
B) от нейтрального лица
C) в единственном лице
D) во множественном числе и вместо "я" употребляет "мы", стремясь отразить свое мнение как мнение научной школы, научного направления
Ответ: D.

10. Важное качество для автора научного текста —
A) умение писать.
B) ясность, умение писать доступно и доходчиво.
C) умение писать доходчиво.
D) ясность.
Ответ: B.

11. Резюме (от франц. resumer — излагать вкратце) -
A) это выводы.
B) это заключение.
C) это практические рекомендации.
D) это краткое, в виде выводов, изложение содержания работы, чаще всего статьи, доклада.

Ответ: D.

12. Что из перечисленного ниже НЕ может быть средством привлечения внимания в публичном выступлении?
A) изложение цели выступления, обзор главных моментов, о которых предстоит говорить
B) обращение к речи предыдущего оратора
C) критика аудитории за их неумение или нежелание слушать
D) юмористическое замечание
Ответ: C.

13. Композиционное построение публичной речи выглядит следующим образом
A) основная часть, заключение, выводы
B) вступление, основная часть, заключение
C) зачин, повествование, вывод
D) начало, конец
Ответ: B.

14. Заканчивая публичное выступление, Вам необходимо…
A) еще раз проговорить цели и задачи выступления
B) попросить присутствующих высказать свое мнение о Вашем выступлении
C) поклониться и молча покинуть место выступления
D) поблагодарить всех присутствующих за внимание
Ответ: D.

15. Если во время Вашего публичного выступления с места раздаются провоцирующие выкрики,…
A) немедленно вступите в дискуссию и постарайтесь выйти из нее победителем
B) это не должно выводить Вас из равновесия. Не вступайте в дискуссию
C) привлеките к вашей дискуссии всю аудиторию, пусть даже выступление будет сорвано.
D) немедленно покиньте место выступления, сказав, что вы не намерены выступать в такой обстановке
Ответ: B.
Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕР ВОПРОСОВ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. В чем суть предмета «Эффективная презентация проекта»?
Ответ: Получить компетенции для эффективной презентации проекта.
2. Как правильно сделать презентацию проекта?
Ответ: В соответствии с положениями предмета «Эффективная презентация проекта».
3. Какова роль интересного, структурированного и удачно поданного контента?
Ответ: Повысить его уровень познавательности и увлекательности.
4. Что обучающимся не нравится в презентациях?
Ответ: Много текста, плохая речь докладчика, суетливость в подаче материала.
5. В чем отрицательный эффект чтения лекции со слайдов?
Ответ: Это лишает доверия к докладчику.
6. В чем отрицательный эффект неправильного выбора размера шрифта в презентации слайдов?
Ответ: Мелкий шрифт не виден, а большой малоинформативен.
7. Какую роль выполняет легкость в общении и простота речи?
Ответ: Обстановка повышенного внимания к материалу.
8. Какой шрифт вызывает доверие читателя в презентации проекта?
Ответ: Простой шрифт среднего размера (примерно 14 пт).
9. Какова роль визуализации информации в презентации проекта?
Ответ: Концентрирует образное внимание зрителей.
10. Как структурируется визуальный ряд слайдов в проекте?
Ответ: Не более 5 рисунков и подписей к ним.
11. Стоит ли приукрашать слайды в презентации проекта?
Ответ: Не стоит, так как отвлекает внимание от сути.
12. Как влияет излишне детальный и проработанный рисунок на понимании сути проекта?
Ответ: Отвлекает от сути проекта.

13. Какое соотношение иллюстраций и текста захватывает внимание и мысли слушателя?
Ответ: Примерно 70 на 30.
14. Как надо организовать вход в зал и начало презентации?
Ответа: Уверенный вход в зал и доброжательное начало доклада.
15. Как осуществить контроль за аудиторией во время презентации проекта?
Ответ: Организовать обратную связь с помощью вопросов на понимание.
16. Какие главные критерии оценки успешности презентации проекта?
Ответ: Простота, доходчивость, мотивированность к действию.
17. Нужна ли и почему репетиция презентации проекта?
Ответ: Нужна, чтобы откалибровать время и речь.
18. Какова роль титульного слайда?
Ответ: Для провокационного представления содержания проекта.
19. Каково минимальное количество текста на слайде требуется для усвоения сути проекта?
Ответ: Четвреть.
20. Какова роль установок к действиям слушателей после просмотра презентации?
Ответ: Побудить слушателей к дальнейшей проработке вопросов касательно проекта.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=7069

Пример оценочного средства
1. Определение правильной темы проекта.
2. Формулировка целей и задачи правильного проекта.
3. Правила оформления презентации проекта.
4. Структура эффективной презентации проекта.
5. Порядок выступления с презентацией проекта.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций,

расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Н. И. Кабушкин	Основы менеджмента: учеб. пособие	М.: Новое знание, 2006	
Л1.2	Поршнев А.Г., Румянцева З.П., Саломатин Н.А.	Управление организацией: учеб. для вузов	М.: ИНФРА-М, 2007	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	Курс в Moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=7069

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к практическому занятию
Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.
При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:
1-й – организационный,
2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
– уяснение задания на самостоятельную работу;
– подбор рекомендованной литературы;
– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.
Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.
Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа

конспектов.
План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания. В практике обучения в качестве самостоятельной работы чаще всего используются домашние задание, отдельные этапы лабораторных и семинарско-практических занятий, написание рефератов, курсовых и дипломных работ, а также дипломное проектирование.

Методические указания для подготовки к экзамену
Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.
В период подготовки к экзамену студенты могут получить у экзаменатора - преподавателя, проводивший лекционный курс индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к экзамену – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра лингвистики, перевода и иностранных языков**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 27
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 1

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (1)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Практические	54	54	54	54
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
д.филол.н., Профессор, Карпухина Виктория Николаевна;д.филол.н., Профессор, Осокина Светлана Анатольевна;к.филол.н., Доцент, Савочкина Елена Александровна;к.филол.н., Доцент, Широких Ирина Алексеевна;к.филол.н., Доцент, Саланина Ольга Сергеевна

Рецензент(ы):
к.филол.н., Доцент, Саланина Ольга Сергеевна

Рабочая программа дисциплины
Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра лингвистики, перевода и иностранных языков

Протокол от *12.05.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
к.филол.н., доцент Саланина Ольга Сергеевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра лингвистики, перевода и иностранных языков

Протокол от *12.05.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *к.филол.н., доцент Саланина Ольга Сергеевна*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, связанных с осуществлением коммуникации на иностранном языке в сфере академического, делового и профессионального общения в различных областях деятельности, в том числе с применением современных коммуникативных технологий. Задачи курса: 1. Сформировать универсальную компетенцию (УК-4), состоящую в способности применять современные коммуникативные технологии на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия, на достаточном уровне, требуемом ФГОС ВО 3++ для выпускников магистратуры. 2. Сформировать навыки общения на иностранном языке в профессиональной деловой и академической научной сфере у обучающихся разных направлений подготовки, включая естественно-научные и гуманитарные направления. 3. Подготовить обучающихся к сдаче международного экзамена по английскому языку для возможности дальнейшего развития профессиональной и академической деятельности на иностранном языке.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.01**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-4	**Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**
УК-4.1	Определяет особенности академического и профессионального делового общения, учитывает их в профессиональной деятельности
УК-4.2	Эффективно применяет вербальные и невербальные средства взаимодействия в профессиональной деятельности
УК-4.3	Применяет современные коммуникативные технологии при поиске и использовании необходимой информации для академического и профессионального общения
УК-4.4	Представляет результаты профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	Особенности академического и профессионального делового общения, учитывает их в профессиональной деятельности
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	Эффективно применять вербальные и невербальные средства взаимодействия в профессиональной деятельности.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	Современными коммуникативными технологиями при поиске и использовании необходимой информации для академического и профессионального общения.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. ENGLISH IN BUSINESS AND PROFESSIONAL COMMUNICATION/WISSENSCHAFTLICHES SCHREIBEN IN DEUTSCH						
1.1.	Academic Writing Types. Components of Academic Writing/Arten der akademischen Schriftsprache. Die Struktur des akademischen Textes / Виды академической письменной речи. Структура академического текста.	Практические	1	6	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.2.	Ответы на вопросы по прочитанному материалу.Задание на анализ конкретной ситуации. Письменные задания.	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.3.	Structure of a Journal Article.Organising Paragraphs/ Die Struktur des wissenschaftlichen Artikels. Regeln für die Organisation von Paragrafen / Структура научной статьи. Правила организации параграфов.	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.4.	Ответы на вопросы по прочитанному материалу.Задание на анализ конкретной ситуации. Письменные задания.	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.5.	Specific Vocabulary: Argument, Cause and Effect, Comparison, Definition / Spezifisches Vokabular: Argument, Ursache und Wirkung, Vergleich, Attribut /Специфическая лексика: аргумент, причина и следствие, сравнение, определение.	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.6.	Выполнение заданий на отработку устных коммуникативных технологий.Выполнение проверочных тестов. Написание отрвыка научного сообщения.	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.7.	Constructing a Report on Your Investigation: Cohesion / Bericht nach den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung /Доклад по итогам научного исследования. Связность и её элементы.	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.8.	Выполнение заданий на восприятие звучащей речи. Написание доклада по итогам научного исследования (части	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	научного исследования)					
1.9.	Plagiarism. Degrees of Plagiarism. Avoiding Plagiarism by Summarising and Periphrasing/Plagiat. Wie man Plagiate vermeidet / Плагиат. Разные степени плагиата. Как избежать плагиата посредством перифразирования и резюмирования.	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.10.	Ответы на вопросы по прочитанному материалу.Задание на анализ конкретной ситуации. Письменные задания.	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.11.	Talking about Science: A Presentation and Talking to an Audience/ Ein Beitrag zum wissenschaftlichen Thema /Сообщение на научную тему. Презентация и выступление перед аудиторией.	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.12.	Подготовка научного сообщения на иностранном языке.	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.13.	Preparing Visual Information and Visual Aids/ Vorbereitung von anschaulichen Informationen und Verwendung von Demonstrationsgeräten / Подготовка наглядной информации и использование демонстрирующих устройств.	Практические	1	6	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.14.	Командная работа по подготовке презентации на иностранном языке.	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.15.	Business Communications: Business Letters, E-mails, Memoranda/ Geschäftliche Kommunikation: geschäftliche und E-Mails, Informationsmeldungen./Деловое общение: деловые и электронные письма, информационные сообщения.	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.16.	Ответы на вопросы по прочитанному материалу.Задание на анализ конкретной ситуации. Письменные задания.	Сам. работа	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.17.	Application for Employment: CVs, Resumes, and Cover Letters / Beschäftigung: Lebenslauf und Anschreiben /Трудоустройство:	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	резюме и сопроводительное письмо.					
1.18.	Ответы на вопросы по прочитанному материалу.Задание на анализ конкретной ситуации. Письменные задания.	Сам. работа	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.19.	Job Interviews: How to Sell Yourself / Mündliches Vorstellungsgespräch: wie man den besten Eindruck macht / Устное собеседование: как произвести наилучшее впечатление	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.20.	Выполнение заданий на восприятие звучащей речи. Написание доклада по итогам научного исследования (части научного исследования)	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.21.	Building International Relations / Internationale Kontakte /Международные контакты	Практические	1	6	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.22.	Выполнение заданийна анализ конкретной ситуации.Выполнение заданий на восприятие звучащей речи.	Сам. работа	1	2	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.23.	Conducting Business Negotiations /Geschäftsverhandlungen /Деловые переговоры	Практические	1	4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.24.	Ответы на вопросы по прочитанному материалу.Задание на анализ конкретной ситуации.Подготовка к ролевой игре.	Сам. работа	1	1	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Л1.1, Л2.1, Л1.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Оценочные материалы для текущего контроля (тестовые задания, контрольные работы и т.д.) размещены в онлайн-курсе на образовательном портале https://portal.edu.asu.ru/enrol/index.php?id=8152

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Тестовые задания (выбор одного из вариантов)

1. Academic writing style is
A) clearly different from the written style of newspapers or novels
B) identical the written style of newspapers or novels
C) can not be compared to the written style of newspapers or novels

2. The most common types of academic writing may include:
A) Resume, Curriculum Vitae, Cover Letter
B) Presentation, Poster presentation, Handouts
C) Report, Project, Essay, Dissertation, Paper

3. There are 2 types of essays:
A) oral essays and written essays
B) short essays and longer essays
C) original essay and plagiarism

4. Different schools and departments may require students to follow different formats in their writing. Your teachers may give students different guidelines, but some general patterns apply to most formats for academic writing.
A) True
B) False

5. All academic writing types generally include such parts as
A) Example 1, example 2, references
B) Introduction, main body, conclusion
C) Purpose, hypotheses, appendix

6. An effective introduction explains the purpose, scope and methodology of the paper to the reader.
A) True
B) False

7. Choose the better way to start an essay:
A) Nowadays there is a lot of competition among different news providers...
B) In the last 20 years newspapers have faced strong competition from the...

8. Planning a coursework, it is suggested to write the introduction after writing the main body.
A) True
B) False

9. Introductions are usually no more than about 30% of the total length of an assignment.
A) True
B) False

10. There is no standard pattern for an introduction, since much depends on the type of research you are conducting and the length of your work.
A) True
B) False

11. Although there is no fixed pattern, a common structure for an essay conclusion is:
a) Summary of main findings or results
b) Link back to the original question to show it has been answered
c) Reference of the limitations of your work (e.g. geographical)
d) Suggestions for future possible related research
e) Comments on the implications of your research
A) True
B) False

12. Introduction as a part of a scientific paper should
A) explain how you did the research and include a description of equipment and materials used
B) contextualize your work with reference to other similar research

13. Choose the phrase which is inappropriate for discussion section of an article:
A) It is widely agreed that...
B) Most people think that....
C) In my opinion...

14. In the sentence "Washington is less crowded than New York" the underline phrase is a form of
A) comparative degree

B) superlative degree

15. Definitions are needed in every paper.
A) True
B) False

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:
1. A
2. C
3. B
4. A
5. B
6. A
7. B
8. A
9. B
10. A
11. A
12. B
13. C
14. A
15. B

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 60% заданий.
«не зачтено» – верно менее 60% заданий.

Тестовые задания открытой формы (с кратким свободным ответом)
Complete the following sentences or answer the questions:
1. The main purpose of scientific journals is to provide a _____ for academics within a specific discipline to share cutting-edge research.
2. Peer-review _____ means that when an article is submitted the editors ask other specialists in that field to read the article and decide if it is worth publishing.
3. What part of the composition should help you define the purpose and scope of your work, and should inform the reader?
4. As you consider the purpose and scope of your composition, and assemble information and ideas, it is a good idea to spread key words, phrases and sentences over a sheet of paper or over the whole of a computer screen (or to write them on separate index _____).
5. How is copying somebody else's work called?
6. Repetition and _____ words and phrases can help a writer maintain flow and establish clear relationships between ideas.
7. Academic work depends on the research and ideas of others, so it is vital to show which _____you have used in your work, in an acceptable manner.
8. To avoid plagiarism you should replace words in the source with _____and perhaps change the grammar.
9. How do we call a special kind of talk, an exercise in persuasion involving one or more presenters, in which something new is presented to an audience for consideration?
10. If you have prepared a _____report on the subject of your talk, remember that speaking is not the same as writing.
11. In scientific writing most people avoid the _____language that is natural in conversation.
12. How many visual aids should you use to convey one message and make that message brief, clear and simple?
13. What is the maximum quantity of words in the title of the presentation slide?
14. A labelled diagram or drawing, or a cartoon, is effective because it has a _____as well as words.
15. A format of a resume includes two main sections: education and _____.
16. If your visual aids are to be used in a handout, or publication, prepared with a monochrome printer, black on a _____ background is best.
17. What type of a visual aid represents tabular data?
18. How do we call a circular statistical graphic which is divided into slices to illustrate numerical proportion?
19. The name of the organization and its address should appear on the top _____ corner of the business letter.
20. What pronoun should the author of the business letter use in situations where he/she is referring to the company's outlook or thinking?
21. What should you provide at the end of your business letter below the salutation?

22. How do we call a document created and used by a person to present their background, skills, and accomplishments?
23. Is the length of a CV strictly regulated?
24. Most British advertisements mention not only_____, but also other material incentives including a car and fringe benefits.
25. _____in a broad sense include all forms of consultation, communication, discussion, exchanging of views, reaching a consensus.

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:
1. forum
2. procedure
3. title
4. cards
5. plagiarism
6. linking
7. sources
8. synonyms
9. presentation
10. written
11. colloquial
12. one (1)
13. seven (7)
14. picture
15. experience
16. white
17. table
18. pie chart
19. left
20. we
21. signature
22. resume
23. no
24. salary
25. negotiations

Критерии оценки открытых вопросов.
Отлично (зачтено) Ответ полный, развернутый. Вопрос точно и исчерпывающе передан, терминология сохранена, студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет.
Хорошо (зачтено) Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны.
Удовлетворительно (зачтено) Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
Неудовлетворительно (не зачтено) Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Ответ не соответствует вопросу или вовсе не дан.

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Оценочные материалы для текущего контроля (тестовые задания, контрольные работы) размещены в онлайн-курсе на образовательном портале https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=4997

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Тестовые задания (выбор одного из вариантов)

1. Der Master ist ein akademischer Grad und es dauert meistens
A) zwei bis vier Semester
B) fünf bis sieben Semester
C) vier bis sechs Semester

2. Eine ausführliche und aussagekräftige Bewerbung ist der erste Schritt auf der beruflichen Karriereleiter.
A) falsch
B) richtig

3. Das Vorstellungsgespräch ist
A) ein gegenseitiges Kennenlernen
B) eine Unterhaltung
C) ein Telefongespräch

4. Es gibt zwei Bewerbungsformen: Kurzbewerbung und vollständige Bewerbung.
A) falsch
B) richtig

5. Bei E-Mails in der beruflichen Kommunikation ist die Trennung zwischen formell und informell oft weniger stark als bei Geschäftsbriefen.
A) falsch
B) richtig

6.Offizielle Anschreiben per E-Mail beginnen immer mit der üblichen Anrede
A) Sehr geehrter Herr Professor (Dr. Lauth)
B) Hallo
C) Guten Tag

7. Zu einer vollständigen Bewerbung gehören
A) private Briefe, Fotos, Hobbys
B) Anschreiben, Motivationsschreiben, Ausbildungszeugnisse

8. Artikel, die der Master zu veröffentlichen hat, müssen dem Inhalt …… entsprechen
A) des Buches
B) der Dissertation
C) der Geschichte

9. Der Master muss deutsche ….. im Original lesen.
A) schöngeistige Literatur
B) Fachliteratur
C) Erzählungen

10. Viele wissenschaftlichen Projekte können ohne …. Hilfe nicht finanziert werden.
A) staatliche
B) städtische

11. Wie heißt der/die wissenschaftliche Betreuer/in?
A) Lektor/in
B) Lehrer/in
C) wissenschaftlicher Leiter/wissenschaftliche Leiterin

12. ….Schreiben ist ein spezieller Schreibstil, der häufig in der Hochschulbildung und im wissenschaftlichen Umfeld verwendet wird.
A) akademisches
B) literarisches

13. Was passt zu den Merkmalen guten akademischen Schreibens nicht?
A) Der Text ist kurz und klar und verwendet eine Sprache, die dem Zielpublikum angemessen ist
B) Den Text ist schwer zu verstehen
C) Der Text ist außerdem logisch aufgebaut und strukturiert, so dass der Leser den Argumenten und Schlussfolgerungen des Verfassers leicht folgen kann.

14. Zu den Geisteswissenschaften gehören
A) Soziologie, Philologie, Philosophie
B) Physik, Chemie, Biologie
C) Geografie, Mathematik, Geschichte

15. Zu den Naturwissenschaften gehören
A) Soziologie, Philologie, Philosophie
B) Physik, Chemie, Biologie
C) Geografie, Mathematik, Geschichte

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:

1. A
2. B
3. A
4. B
5. B
6. A
7. B
8. B
9. B
10. A
11. C
12. A
13. B
14. A
15. B

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 60% заданий.
«не зачтено» – верно менее 60% заданий.

Тестовые задания открытой формы (с кратким свободным ответом)
1. Ihre Bewerbung vermittelt einen _____ Eindruck von Ihrer Persönlichkeit und Qualifikation.
2. Eine Kurzbewerbung besteht aus dem Anschreiben und tabelarischen _____, aus zwei bis drei Seiten.
3. Der Lebenslauf _____ man auch das Curriculum Vitae (oder CV).
4. Der Master erarbeitet eine _____.
5. Nach einer erfolgreichen Verteidigung der Dissertation erwirbt der Master den _____Grad eines Magisters der Wissenschaften.
6. _____ Schreiben ist ein zentrales Medium wissenschaftlicher Kommunikation.
7. Die Studie diskutiert die sozialen, psychologischen und wirtschaftlichen _____
8. Der Professor leitet einen Sektor am Institut für Weltwirtschaft und internationale Beziehungen der Akademie der _____ Russlands
9. Der wissenschaftliche Betreuer leitet die wissenschaftliche _____ an.
10. Unter dem Begriff Naturwissenschaft werden Wissenschaften zusammengefasst, die empirisch arbeiten und sich mit der Erforschung der _____ befassen.
11. Soft-Skills sind persönliche _____, die über das Fachwissen hinausgehen.
12. Eine wichtige _____ spielt ein gutes Einkommen.
13. Fragebogen werden vor allem in Psychologie und Sozialwissenschaften verbreitet eingesetzt, um soziale und politische _____ zu erfassen.
14. Beschreiben Sie, was ____ Sie persönlich Integration bedeutet.
15. Welche ____ möchten Sie erreichen?
16. Anstatt lange zu telefonieren, könntest du mir eine Mail _____
17. Sie soll _____ über die bekanntesten Wissenschaftler sammeln und sie im Kurs vorstellen.
18. Ich bin der _____ Meinung wie du.
19. Das Wort _____ bezeichnet die Gesamtheit des menschlichen Wissens.
20. In der Welt gibt es viele _____, die die Wissenschaft zu lösen versucht.

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:

1. ersten
2. Lebenslauf
3. nennt
4. Dissertation

5. akademischen
6. wissenschaftliches
7. Probleme
8. Wissenschaften
9. Arbeit
10. Natur
11. Qualifikationen
12. Rolle
13. Meinungen
14. für
15. Ziele
16. schicken
17. Informationen
18. gleichen
19. Wissenschaft
20. Probleme

Критерии оценки открытых вопросов.
Отлично (зачтено) Ответ полный, развернутый. Вопрос точно и исчерпывающе передан, терминология сохранена, студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет.
Хорошо (зачтено) Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны.
Удовлетворительно (зачтено) Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
Неудовлетворительно (не зачтено) Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Ответ не соответствует вопросу или вовсе не дан.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Процедура проведения: основным оценочным средством является задание «Итоговое тестирование по курсу /Final test», предполагающем три блока:
1) блок на проверку общих знаний, связанных с использованием английского/немецкого языка в сфере делового и профессионального общения, проверку уровня понимания и обработки информации на иностранном языке, выполнения практических заданий, следуя определенным коммуникативным технологиям (тест множественного выбора),
2) блок на выявление навыков письма в рамках делового и академического общения (тест в виде вопросов, предполагающих написание короткого текста в соответствии с пройденными шаблонами письменных документов),
3) собеседование (ответ студента в рамках данного блока представляет собой устное монологическое высказывание и беседу с преподавателем по одной из предложенных тем, проводится очно в учебной аудитории).
Пример оценочного средства Final Test/Итоговое тестирование по курсу /Итоговое тестирование (немецкий язык) расположен в онлайн курсе на платформе LMS Moodle
Критерии оценивания:
1) за выполнение первого блока заданий, представляющего собой тест множественного выбора, состоящий из 60 вопросов, студент может получить максимум 60 баллов (по 1 баллу за каждый правильный ответ);
2) за выполнение второго блока, представляющего собой письменное задание, студент может получить максимум 20 баллов при выполнении следующих условий: письменное задание правильно понято, представлен письменный текст с соответствующим заголовком – начисляется 1 балл, отражена структура текста соответствующего типа – начисляется до 6 баллов, где максимум 6 баллов – если структура текста в полном объеме соответствует структуре текстов данного типа, при отсутствии отдельных обязательных элементов текста баллы вычитаются, в зависимости от количества не представленных структурных элементов
текста, смысловое содержание представленного студентом текста соответствует смысловому содержанию текстов данного типа – начисляется до 4 баллов, где максимум 4 балла – если смысловое наполнение соответствующих структурных компонентов текста соответствует смысловому наполнению данных

компонентов в текстах заданного типа, при отклонении смыслового содержания компонентов баллы вычитаются, студент продемонстрировал развитый словарный запас (вокабуляр) – начисляется до 4 баллов, если в представленном студентом тексте имеются единицы вокабуляра (слова и выражения), являющиеся характерными для текстов данного типа, при недостаточном использовании соответствующих слов и устойчивых выражений баллы вычитаются, студент продемонстрировал правильное употребление грамматических конструкций – начисляется до 5 баллов, баллы вычитаются в зависимости от количества сделанных грамматических ошибок.
3) за выполнение третьего блока, представляющего собой устный ответ на предложенную тему и собеседование с преподавателем, студент может получить максимум 20 баллов при выполнении следующих условий:
студентом представлено развернутое монологическое высказывание, содержащее от 10 предложений – начисляется до 10 баллов, при представлении в монологическом высказывании менее 10 предложений количество начисленных баллов соответствует количеству сказанных развернутых предложений, монологическое высказывание студента насыщено активным вокабуляром по предложенной теме – начисляется до 2 баллов, в монологическом высказывании студента отсутствуют грамматические ошибки – начисляется до 3 баллов, студентом даны ответы на заданные преподавателем дополнительные вопросы – начисляется до 5 баллов, в зависимости от скорости реагирования студентом на поставленный вопрос, полноты ответа, наличия грамматических ошибок и ошибок на употребление слов.
Общая суммарная оценка за выполнение задания «Итоговое тестирование по курсу /Final test» может составлять максимум 100 баллов.
Далее, баллы, начисленные студенту за выполнение тестовой части (Блок 1) автоматически пересчитываются системой в 4-балльную шкалу (от «5» до «2»). Баллы, начисленные студенту за выполнение заданий Блока 2 и Блока 3 (до 20 баллов за каждый блок) пересчитываются преподавателем по схеме:
1-5 баллов – оценка «2»,
6-10 баллов – оценка «3»,
11-15 баллов – оценка «4»,
16-20 баллов – оценка «5».
Таким образом, за итоговое тестирование студент получает три оценки за каждый блок и выводится средняя оценка за тестирование целиком.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Т. А. Яшина, Д. Н. Жаткин.	Английский язык для делового общения: учебное пособие	Флинта, 2021	https://e.lanbook.com/book/166592
Л1.2	Карасёва Е.В.	Немецкий язык для магистрантов: учебное пособие: для студентов 1 курса по профилю подготовки "магистр" очной и очно-заочной формы обучения	Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2020	https://e.lanbook.com/book/331898

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Слуднева, Л. В.	Деловое и научное общение на английском языке: учебное пособие	, 2018	URL: https://e.lanbook.com/book/117586

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	Электронный курс на платформе АлтГУ Moodle (английский язык)	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=8152
Э2	Электронный курс на платформе АлтГУ Moodle (немецкий язык)	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=4997

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно);
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно);
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно);
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно);
AcrobatReader(http://wwwimages.adobe.com/content/dam/Adobe/en/legal/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно);
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (https://astralinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно);
LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/), (бессрочно);
Веб-браузер Chromium (https://www.chromium.org/Home/), (бессрочно);
Антивирус Касперский (https://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024);
Архиватор Ark (https://apps.kde.org/ark/), (бессрочно);
Okular (https://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно);
Редактор изображений Gimp (https://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://dictionary.cambridge.org/
http://engood.ru/
http://www.oxfordlearnersdictionaries.com/
http://www.macmillandictionary.com/
https://www.collinsdictionary.com/
https://www.merriam-webster.com/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
513Д	лаборатория "Лингафонный кабинет фмкфип"- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 20 посадочных мест; рабочее место преподавателя; интерактивная доска в комплекте; рабочее место преподавателя в комплекте (стол, ПК, гарнитура); 20 рабочих мест студента в комплекте (стол, гарнитура, цифровой пульт); специализированное коммутационное устройство «Норд Ц» в комплекте; компьютер: модель Инв. №0160604664 - 1 единица; проектор: марка SMART модель UF70 - 1 единица; интерактивная доска: марка SmartBoard модель SB480iv3 - 1 единица; монитор: марка ViewSonic модель VA1948M-LED - 1 единица; микросистема преподавателя Panasonic SA-PM07; учебно-наглядные пособия, карты
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

Аудитория	Назначение	Оборудование
	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В СФЕРЕ ДЕЛОВОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ предназначен для студентов магистратуры АлтГУ первого года обучения. Целью курса является формирование компетенций, связанных с осуществлением коммуникации на иностранном языке в сфере академического, делового и профессионального общения в различных областях деятельности, в том числе с применением современных коммуникативных технологий.

Курс предназначен как для студентов, обучающихся по гуманитарным направлениям подготовки, так и для студентов, обучающихся по естественнонаучным направлениям подготовки, поскольку в нем предусмотрены задания, направленные на отработку универсальных коммуникативных навыков и технологий, общих для любых областей профессиональной деятельности, а также более предметные задания, направленные на отработку словарного запаса и способов ведения коммуникации в конкретных профессиональных сферах.

Поскольку студенты магистратуры могут иметь разный уровень владения английским/немецким языком, в зависимости от того, какое направление бакалавриата они закончили, в курсе предусмотрены задания как для студентов, имеющих базовые знания языка на уровне бакалавриата, так и для студентов, профессионально изучавших язык ранее. В частности, в курсе имеются задания, направленные на достижения достаточного уровня знания иностранного языка, который требуется в соответствии с государственным стандартом, а также задания повышенного уровня сложности, в том числе задания, нацеленные на отработку умений и навыков, необходимых для сдачи международных экзаменов по английскому/немецкому языку.

Курс состоит из 12 изучаемых тем, направленных на формирование навыков использования английского/немецкого языка в сфере академического, делового и профессионального общения. Чему посвящена каждая тема вы можете узнать из названия и описания темы. Темы подобраны таким образом, чтобы обеспечить сформированность у выпускников магистратуры компетенций по осуществлению научной профессиональной коммуникации (написание научных статей и докладов, подготовка публичной речи и визуальных сопровождающих материалов и т.д.), навыков делового общения (оформление письменной деловой документации, отработка устных коммуникативных технологий в деловой сфере), и работы в условиях международной коммуникации в широком контексте.

В рамках каждой темы представлен блок заданий на отработку соответствующих навыков и умений. Набор заданий может варьироваться от одной темы к другой, но в целом в рамках курса предусмотрены задания на отработку навыков чтения и понимания, говорения, слушания, письменных навыков, задания на разбор конкретной ситуации, интерактивные задания, задания на работа в команде или группе, а также материал для самостоятельного изучения. В конце каждой темы имеется проверочный тест по содержанию темы.

Для получения зачета по дисциплине после завершения курса студент должен пройти итоговое тестирование.
Итоговая оценка за курс выставляется при учете оценки, полученной студеном за Итоговое тестирование по курсу, и оценок, полученных за выполнение заданий в рамках курса.

Аудиторная работа
Аудиторная работа направлена на развитие навыков письменного и устного общения и осуществляется под руководством преподавателя.Основными задачами изучения дисциплины являются:
- накопление и практика вокабуляра;
- формирование навыков научной монологической речи;
- совершенствование навыков ведения диалога на профессиональные темы, обсуждения услышанного (прочитанного, увиденного);

- формирование навыков выступления с докладом (презентацией) на тему, связанную со специальностью (5-10 минут).
- овладение и развитие навыков работы с англоязычным текстом профессиональной тематики (поисковое и просмотровое чтение, передача краткого содержания, подробный пересказ, умение делать выводы);
- навыки письма (эссе, резюме, отчет, и т.д.)
На занятиях по английскому языку студент должен иметь:
- англо-русский словарь;
- русско-английскийсловарь;
- используемые учебники и пособия.
На занятиях по немецкому языку студент должен иметь:
- немецко-русский словарь;
- русско-немецкий словарь;
- используемые учебники и пособия.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа
Самостоятельная подготовка включает в себя выполнение домашних заданий. Эффективность обучения во многом зависит от правильной организации самостоятельной работы.

Подготовка к занятиям
Основной целью организации подготовки к практическим занятиям является развитие навыков чтения, письма, говорения и аудирования. При подготовке к каждому занятию необходимо обратиться к уроку в учебнике по данной теме и дополнительным учебным пособиям, чтобы уточнить новую лексику, терминологию, грамматические структуры.

Произношение и чтение
Правильное произношение – гарантия понимания не только устной, но и письменной речи, так как чтение и письмо происходят под контролем слуха и сопровождаются проговариванием на уровне внутренней речи. Неправильное чтение слова приводит к его неправильному запоминанию и не узнаванию.

Основные сложности овладения произношением обусловлены следующими причинами:
• несовпадением звуковых систем русского и английского/немецкого языков.
Следует изучить фонетическую систему английского/немецкого языка, научиться правильно и четко произносить звуки.
• отсутствие автоматизации фонетических навыков. Следует регулярно выполнять фонетические упражнения, прослушивать звукозаписи и передачи с английской/немецкой речью, смотреть фильмы и телепередачи на английском/немецком языке.
• частым несовпадением звучания и написания. Следует изучить правила чтения букв и буквосочетаний, регулярно их повторять.
• несовпадение интонационных систем английского/немецкого и русского языков.
Следует изучить правила слогоделения, членения речевого потока на ритмические группы и синтагмы, усвоить основные интонационные модели.
Лексика
Потенциальный запас лексики может быть почти удвоен за счет:
1) усвоения системы словообразования;
2) запоминания значений словообразовательных элементов (префиксов,суффиксов), что позволит выводить значения производных слов;
3) изучения интернациональной лексики.
Работая над переводом текста или упражнения, следует выписывать в тетрадь-словарик встречающиеся незнакомые слова в их исходной (словарной) форме: глаголы – в неопределенной форме, существительные – в форме единственного числа, прилагательные – в форме положительной степени. Найдя слово в словаре, внимательно прочитайте всю словарную статью. Помните, что словарь чаще всего дает не однозначный перевод слова с одного языка на другой, а предлагает несколько, иногда много, значений. Правильный перевод возможен только с учетом общего смысла, контекста.
Заучивать следует в первую очередь наиболее часто встречающиеся слова. Их надо сразу выделять в тетради-словарике и работать над ними: повторять, писать под диктовку, составлять с ними словосочетания и предложения, стараться в дальнейшем находить в тексте их однокоренные слова, определять их синонимы, антонимы и т.д. Нельзя забывать, что только постоянная работа над лексикой поможет выучить и активно использовать нужное количество слов.

Работа над текстом

В зависимости от цели, которую ставит перед собой читающий, и от скорости чтения выделяют:
- изучающее чтение;
- селективное (быстрое) чтение, включающее ознакомительное,
- просмотровое и поисковое.

Изучающее чтение предполагает полное и адекватное понимание всей информации текста.

Ознакомительное чтение предусматривает быстрое прочтение всего текста (скорость около 180-190 слов в минуту) с полным пониманием основной информации текста.

Просмотровое чтение позволяет выяснить, о чем идет речь в тексте. Этот вид чтения используется, когда необходимо определить, насколько важна или интересна для читающего информация, содержащаяся в тексте.

Поисковое чтение даёт возможность находить в тексте те элементы информации, о которых заранее известно, что они имеются в тексте.

Не следует выписывать незнакомые слова сразу из всего текста и переводить их изолированно. Этот способ не оправдывает себя: во-первых, о значении некоторых слов можно догадаться, переведя предыдущую часть текста. Во-вторых, придется выписывать либо все значения многозначного слова, либо первое попавшееся, которое может и не подойти для данного предложения, и тогда нужно будет снова обращаться к словарю, отыскивая другое, подходящее значение слова.

При устном переводе текста последовательность действий остается практически той же. Следует только более тщательно переводить новые слова, что поможет при сдаче текста преподавателю.

Все виды селективного (быстрого) чтения предполагают охват общего содержания текста без использования словаря. Следует постараться уловить смысл прочитанного, опираясь на знакомые слова. Контроль понимания может осуществляться разными способами: студент должен изложить своими словами на русском или английском/немецком языке содержание всего текста или его части; составить план пересказа; озаглавить абзацы или другие структурные единицы текста; ответить на вопросы или выбрать правильный ответ из нескольких предложенных вариантов и т.д.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Командообразование и лидерские навыки

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра менеджмента, организации бизнеса и инноваций**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72

Виды контроля по семестрам
зачеты: 1

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (1)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	20	20	20	20
Практические	16	16	16	16
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.э.н., доцент, Ануфриева Ирина Юрьевна;к.э.н., зав. каф., доцент, Рудакова Оксана Юрьевна

Рецензент(ы):
к.э.н., доцент, Петрова Людмила Ивановна

Рабочая программа дисциплины
Командообразование и лидерские навыки

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра менеджмента, организации бизнеса и инноваций

Протокол от *27.05.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
к.э.н., доцент Рудакова Оксана Юрьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра менеджмента, организации бизнеса и инноваций

Протокол от *27.05.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *к.э.н., доцент Рудакова Оксана Юрьевна*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	дать комплексные знания о командообразовании и лидерстве, сформировать умения и навыки эффективного применения полученных знаний на практике.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.01**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	теоретико-методологические правила командной работы; необходимые условия для эффективной командной работы; основы проведения самоанализа и самооценки, и саморазвития (в том числе здоровьесбережение) и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	планировать командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды; организует обсуждение разных идей и мнений; прогнозирует результаты действий; вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели; выстраивать индивидуальную образовательную траекторию развития; планировать свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применять разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	навыками деятельности по организации и руководству работой команды для достижения поставленной цели; навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Командообразование						
1.1.	Команда как особый тип организации: сущность, миссия. Виды команд.	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
1.2.	Команда как особый тип организации: сущность, миссия. Виды команд.	Практические	1	1	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.3.	Команда как особый тип организации: сущность, миссия. Виды команд.	Сам. работа	1	4	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
1.4.	Теоретико-методологические подходы к командообразованию	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
1.5.	Теоретико-методологические подходы к командообразованию	Практические	1	1	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
1.6.	Теоретико-методологические подходы к командообразованию	Сам. работа	1	4	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
1.7.	Структура команды. Классификация ролей в команде.	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
1.8.	Структура команды. Классификация ролей в команде.	Практические	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
1.9.	Структура команды. Классификация ролей в команде.	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
Раздел 2. Лидер в современном обществе.						
2.1.	Ролевые функции и характеристики лидера	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
2.2.	Ролевые функции и характеристики лидера	Практические	1	1	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
2.3.	Ролевые функции и характеристики лидера	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
2.4.	Личностный ресурс и основные компетенции в реализации лидерской позиции	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
2.5.	Личностный ресурс и основные компетенции в реализации лидерской позиции	Практические	1	1	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
2.6.	Личностный ресурс и основные компетенции в реализации лидерской позиции	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
Раздел 3. Управление командой. Эффективность работы команды						
3.1.	Управление командой в системе управления персоналом	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.2.	Управление командой в системе управления	Практические	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	персоналом					
3.3.	Управление командой в системе управления персоналом	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.4.	Формирование и развитие команды	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.5.	Формирование и развитие команды	Практические	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.6.	Формирование и развитие команды	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.7.	Организация работы команды: стратегические и операционные аспекты	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.8.	Организация работы команды: стратегические и операционные аспекты	Практические	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.9.	Организация работы команды: стратегические и операционные аспекты	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.10.	Профориентация, адаптация и развитие членов команды	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.11.	Профориентация, адаптация и развитие членов команды	Практические	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.12.	Профориентация, адаптация и развитие членов команды	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.13.	Мотивация, стимулирование и оплата индивидуального и командного труда	Лекции	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.14.	Мотивация, стимулирование и оплата индивидуального и командного труда	Практические	1	2	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2
3.15.	Мотивация, стимулирование и оплата индивидуального и командного труда	Сам. работа	1	8	УК-3, УК-6	Л1.2, Л2.1, Л1.1, Л2.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
См. Приложение
5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

См. Приложение
5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
См.Приложение
Приложения
Приложение 1. ФОС_Командообразование и лидерские навыки_зачет_МОБИ.doc

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Басманова, Н.И.	Тренинг командообразования : учебное пособие	Технологический университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, , 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572170
Л1.2	Ридецкая О.Г.	Эффективное лидерство. Хрестоматия. Учебно-методический комплекс : Университетская библиотека online	М.: Директ-Медия, 2012	
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Дейнека, А.В.; Беспалько В.А.	Управление человеческими ресурсами: учебник	Москва : Дашков и К°, 2020	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=573308
Л2.2	Камнева, Е.В.	Тренинг командообразования и групповой работы: : учебник для магистратуры	Москва : Прометей, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576048

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
	Название	**Эл. адрес**
Э1	Командообразование и лидерские навыки	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=8520
Э2	База данных по российским компаниям	www.fira.ru
Э3	Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»	http://www.ecsocman.edu.ru

6.3. Перечень программного обеспечения
Microsoft Windows Microsoft Office 7-Zip AcrobatReader
6.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронная база данных Гарант , КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.
2. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (http://elibrary.asu.ru/);
3. Научная электронная библиотека elibrary (http://elibrary.ru)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение учебной дисциплины студентами предусматривает два вида работ:
- работа с преподавателем;
- самостоятельная работа.

Работа с преподавателем охватывает два вида учебных занятий: лекционные занятия и практические (лабораторные) занятия. Последовательность проведения данных занятий, их содержание определяются настоящей программой. Посещение данных занятий является обязательным для всех студентов.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Практическое (лабораторное) занятие требует подготовки студентов, предусматривающей изучение теоретического материала по теме занятия с использованием учебной литературы, перечень которой приведен в данной рабочей программе.Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы,обсуждаемые на практическом занятии, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания.

Вторым видом работы студента, выполняемым им при изучении курса, является самостоятельная работа, которая помимо подготовки к практическим занятиям предусматривает изучение нормативных, правовых актов и рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Цель самостоятельной работы - закрепить полученные знания на лекциях, практических (лабораторных) занятиях, углубить и расширить их, сформировать умения и навыки по решению вопросов, составляющих содержание курса.

При необходимости в процессе самостоятельной работы студент может получить индивидуальную консультацию у преподавателя.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Межкультурное взаимодействие в современном мире

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра всеобщей истории и международных отношений**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72

Виды контроля по семестрам
зачеты: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	20	20	20	20
Практические	16	16	16	16
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
д.ист.наук, Зав.кафедрой, Чернышов Юрий Георгиевич;к.ист.наук, Доцент, Козулин Вячеслав Николаевич;к.фил.наук, Доцент, Казакова Ольга Михайловна

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины
Межкультурное взаимодействие в современном мире

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра всеобщей истории и международных отношений

Протокол от *26.06.2023* г. № *11*
Срок действия программы: *2023-2024* уч. г.

Заведующий кафедрой
к.и.н., доцент Усольцев С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра всеобщей истории и международных отношений

Протокол от *26.06.2023* г. № *11*
Заведующий кафедрой *к.и.н., доцент Усольцев С.А.*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Основной целью изучения курса является формирование способностей анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, применять коммуникативные технологии (в том числе на иностранном языке).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.01**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-4	**Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**
УК-4.1	Определяет особенности академического и профессионального делового общения, учитывает их в профессиональной деятельности
УК-4.2	Эффективно применяет вербальные и невербальные средства взаимодействия в профессиональной деятельности
УК-4.3	Применяет современные коммуникативные технологии при поиске и использовании необходимой информации для академического и профессионального общения
УК-4.4	Представляет результаты профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях
УК-5	**Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**
УК-5.1	Знает основные понятия истории, культурологии, закономерности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира, подходы к изучению культурных явлений, основные принципы межкультурного взаимодействия в зависимости от различных контекстов развития общества; многообразия культур и цивилизаций
УК-5.2	Определяет и применяет способы межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях; применяет научную терминологию и основные научные категории гуманитарного знания
УК-5.3	Владеет навыками применения способов межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях; навыками самостоятельного анализа и оценки социальных явлений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	комплекс причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей на основе объяснения социального и культурного многообразия как фактора, обогащающего личность и коллектив; национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; сущность, виды, принципы и особенности социальной регуляции межкультурного взаимодействия.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	анализировать и прогнозировать особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе межкультурного взаимодействия с ними; осуществлять комплексный анализ особенностей межкультурного взаимодействия с учетом национальных,этнокультурных, конфессиональных различий.

3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	различными моделями анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия; технологиями создания благоприятной среды для межкультурного взаимодействия, соблюдая этические нормы и права человека, в целях успешного выполнения профессиональных задач; речевыми стратегиями, позволяющими решать поставленные коммуникативные задачи.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Раздел 1. Теоретические аспекты межкультурного взаимодействия. Содержание основных понятий.						
1.1.	Введение. Межкультурное взаимодействие: основные подходы и ключевые понятия.	Лекции	2	2		Л1.2, Л1.3, Л1.4
1.2.	Барьеры на пути межкультурного взаимодействия.	Лекции	2	2		Л1.2, Л1.3
1.3.	Барьеры на пути межкультурного взаимодействия.	Практические	2	2		Л1.2, Л1.3
1.4.	Пути и способы развития межкультурного взаимодействия.	Лекции	2	2		Л1.4
1.5.	Пути и способы развития межкультурного взаимодействия.	Практические	2	2		Л1.4
Раздел 2. Раздел 2. Россия и Запад: проблемы взаимовосприятия народов. История и современность.						
2.1.	Проблема «чужого» в современной науке. Имагология. Проблемы взаимодействия и взаимовосприятия народов России и Запада (вводная тема).	Лекции	2	2		Л1.2, Л1.3, Л1.4
2.2.	Русь, Московия и Запад: формирование тенденций взаимовосприятия (X—XVII вв.).	Лекции	2	2		Л1.4
2.3.	Формирование образа Московского государства в европейской литературной традиции.	Практические	2	2		Л1.4
2.4.	Россия и Запад в XVIII — начале XXI в.: сближение—противостояние—сближение…	Лекции	2	2		Л1.4
2.5.	Тенденции и стереотипы восприятия России и	Практические	2	2		Л1.4

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	русских в европейской литературной традиции и общественном мнении XVIII — начала XXI в.					
Раздел 3. Раздел 3. Лингвистические и культурные аспекты коммуникации в современном мире.						
3.1.	Язык и культура. Языковая картина мира.	Лекции	2	2		Л1.1
3.2.	Язык и культура. Языковая картина мира.	Практические	2	2		Л1.1
3.3.	Коммуникация и основы семиотики.	Лекции	2	2		Л1.1
3.4.	Коммуникация и основы семиотики.	Практические	2	2		Л1.1
3.5.	Отношение к миру в разных культурах через призму языка.	Лекции	2	2		Л1.1
3.6.	Отношение к миру в разных культурах через призму языка.	Практические	2	2		Л1.1
3.7.	Отношение ко времени и пространству в языке и культуре.	Лекции	2	2		Л1.1
3.8.	Отношение ко времени и пространству в языке и культуре.	Практические	2	2		Л1.1
3.9.	Подготовка к практическим занятиям и к зачету	Сам. работа	2	72		Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ» - https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=8043

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-4
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Безэквивалентной лексикой называют слова, которые являются…
А. оценочными
Б. не имеющими устойчивых соответствий в других языках
В. экспрессивные
ОТВЕТ: Б
2. К поведенческим (социальным) нормам не относятся:
А. артефакты
Б. законы
В. обычаи

ОТВЕТ: А
3. Как называется использование времени в невербальном коммуникационном процессе?
А. хронемика
Б. кинесика
В. проксемика
ОТВЕТ: А
4. Мимика представляет собой все изменения _____ человека, которые можно наблюдать в процессе общения.
А. поз
Б. выражения лица
В. движения глаз
ОТВЕТ: Б
5. То, какое значение в данной культуре имеют социальные роли, предписывающие определенное поведение представителям мужского и женского пола, показывает измерение культуры…
А. избегание неопределенности
Б. коллективизм — индивидуализм
В. маскулинность — феминность
ОТВЕТ: В
6. Каким видом коммуникации считается словесное взаимодействие сторон?
А. активным
Б. динамичным
В. вербальным
ОТВЕТ: В
7. Культуры, в которых прикосновение к коммуникативному партнеру очень распространено, называют:
А. контактными
Б. контекстными
В. монохронными
ОТВЕТ: А
8. Общества, в которых интересы группы превалируют над интересами индивида, называют:
А. индивидуалистскими
Б. коллективистскими
В. маскулинными
ОТВЕТ: Б
9. Когда теория межкультурной коммуникации выделилась в отдельную дисциплину?
А. в конце XX в.
Б. в середине XX в.
В. в начале XX в.
ОТВЕТ: Б
10. Выделите ключевую причину изучения принципов и стратегий межкультурной коммуникации в настоящее время.
А. расширение представлений о коммуникации за счет акцентирования невербального аспекта в передаче информации;
Б. стремление к сохранению уникальных культурных ценностей и норм в условиях интенсификация глобализационных процессов
В. углубление представлений о междисциплинарных связях лингвистики и ее прикладном значении
ОТВЕТ: Б
11. Осознание человеком своей принадлежности к какой-нибудь социокультурной группе, позволяющее ему определить свое место в социокультурном пространстве и свободно ориентироваться в окружающем мире, называется…
А. идентичность
Б. индивидуализм
В. коллективизм
ОТВЕТ: А
12. Данным термином обозначается состояние физического и эмоционального дискомфорта, возникающего в процессе приспособления личности к новому культурному окружению.
А. культурный релятивизм
Б. культурная компетенция
В. культурный шок
ОТВЕТ: В
13. Упрощенная ментальная репрезентация определенной категории людей, преувеличивающая моменты сходства между ними и игнорирующая различия, называется...
А. стереотип

Б. категоризация
В. предрассудок
ОТВЕТ: А
14. Основателем теории межкультурной коммуникации (МКК) считается:
А. С.Г. Тер-Минасова
Б. А.П. Садохин
В. Э. Холл
ОТВЕТ: В
15. Определите среди приведенных примеров этнический стереотип.
А. французы галантные
Б. зима холодная
В. Франция – европейская страна
ОТВЕТ: А

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ теоретического характера в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 60% заданий.
«не зачтено» – верно выполнено 60% и менее 60% заданий.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Что такое языкова́я карти́на ми́ра?
Ответ: Это исторически сложившаяся в обыденном сознании данного языкового коллектива и отражённая в языке совокупность представлений о мире, определённый способ восприятия и устройства мира, концептуализации действительности.

2. Дайте определение термину «семиотика».
Ответ: Семиотика (также ее называют семиологией) – это междисциплинарная область исследований, изучающая знаки и знаковые системы, которые хранят и передают информацию. Помимо исследования знаковых систем, семиотика также принимает участие в их разработке (к примеру, в создании систем автоматизированного перевода и программировании), изучает ряд культурных явлений (ритуалы и мифы), слуховое и зрительное восприятие человека. Особое внимание эта наука уделяет знаковой природе текста, стремясь объяснить его в качестве языкового феномена. Семиотика это – общая теория, исследующая свойства знаков и знаковых систем. Согласно Ю.М. Лотману, под семиотикой следует понимать науку о коммуникативных системах и знаках, используемых в процессе общения.

3.Каковы основные свойства языкового знака?
Ответ: Двусторонность (наличие материальной формы и содержания) - языковой знак материален и идеален одновременно; он представляет собой единство звуковой оболочки (акустического образа) — означающего (формы) и обозначаемого понятия — означаемого (содержания). Означающее материально, означаемое идеально.
Противопоставленность другим знакам в языковой системе,
условность (мотивированность).

4. Что такое наивная «анатомия» в языковой картине мира?
Ответ: Под «наивной анатомией» могут пониматься существительные, обозначающие человеческие способности (ум, память, сила, зрение), а также такие слова как: «воля», «душа», дух» и т.д. Такая «анатомия» может варьироваться в разных языках, выдвигая на первое место по значимости разные «органы». Например, в русском языке ключевым «органом» является душа.

5. Чем отличаются подходы русской культуры и англосаксонской культуры к познанию?
Ответ: Англосаксонская культура ценит последовательность, точность, логические формулировки, отсутствие противоречий, отсутствие «эмоций», холодные рассуждения. А русская культура, напротив, с подозрением относится к сухой рациональности, пронизана эмоциональностью и даже «моральной страстностью».

6. Дайте определение термину «хронотоп».
Ответ: Под «хронотопом» понимается существенная взаимосвязь временных и пространственных отношений. Таким образом, пространство и время формируют основу картины мира.

7. Как понимается время в американской культуре?
Ответ: Время понимается как материальный ресурс, который позволяет создавать новые блага, Отсюда известная фраза: «Time is money».

8. Как определяется время суток в американской культуре?
Ответ: В этом есть свои особенности: у американцев AM, то есть ante meridiem — промежуток from midnight until noon — после полуночи до полудня, а время from noon until midnight, то есть с полудня до полуночи, составляющее вторую половину суток, обозначается аббревиатурой PM (post meridiem). Время делится на in the morning, — грубо говоря, с девяти до полудня; lunchtime — от полудня до двух; и in the afternoon — с двух до пяти. Начало отсчета суток у американцев начинается с полуночи.

9. Дайте определение термина «культура».
Ответ: Культура определяется как совокупность духовных и материальных ценностей, созданных группой людей. Кроме того, культура – это и образ мыслей, и поведение, и язык, и традиции. и материальные объекты, и методы, с помощью которых они создаются?

10. Когда появился термин «межкультурная коммуникация»?
Ответ: Понятие межкультурной коммуникации было введено в 1950-х американским культурным антропологом Эдвардом Холлом. Изучение межкультурной коммуникации было связано (и связано по сей день) с практическими интересами бизнесменов, политиков, дипломатов.

11. Дайте определение термина «языковой знак».
Ответ: Языковой знак – это двусторонняя единица языка, представляющая собой заменитель предмета в целях общения и позволяющая говорящему вызвать в сознании собеседника образ предмета или понятия. Это единица языка, служащая для обозначения предметов или явлений действительности и их отношений. Языковой знак обозначает отношения между элементами языка в составе сложных языков.

12. Дайте определение термину «культурный релятивизм».
Ответ: Культурный релятивизм — направление в антропологии, отрицающее этноцентризм и признающее все культуры равными. Каждая культура является уникальной системой ценностей. Начало этому направлению заложил ещё Франц Боас, впоследствии разработку продолжили его ученики.

13. Что понимается под процессом «ассимиляции»?
Ответ: Под ассимиляцией понимается процесс, в результате которого отличительные черты одного этноса заменяются чертами другого общества. При этом может быть утрачен язык, культура, и даже национальное самосознание. Ассимиляция может носить как естественный, так и насильственный характер.

14. Что такое сепарация (этническая)?
Ответ: Этническая сепарация – отделение определенной части народа от основной, которое приводит к образованию самостоятельного этноса. Причинами этнической сепарации может быть и переселение части исходного этноса, и государственно-политическое отделение части народа, и отделение группы этноса по религиозным аспектам и т.д.

15. Дайте определение термину «этноцентризм».
Ответ: Этноцентризм – мировоззрение, рассматривающее собственную культуру как образец, по которому выносятся суждения о людях других культур. Этноцентризм предполагает предпочтение своей этнической группы, проявляющееся в восприятии и оценке жизненных явлений сквозь призму традиций, ценностей.

16. Что такое стереотип (этнический/национальный)?
Ответ: Стереотип – исторически сложившиеся внешние или собственные представления о складе ума, менталитете и стандартном поведении представителей того или иного этноса. Стереотипы отличаются упрощенностью, односторонностью, а нередко и искаженностью.

17. Что такое идентичность (этническая)?
Ответ: Идентичность – осознание человеком своей принадлежности к какой-нибудь социокультурной группе, позволяющее ему определить свое место в социокультурном пространстве и свободно ориентироваться в окружающем мире. Идентичность формируется в процессе социализации личности, с ростом самосознания человека.

18. Какие виды идентичностей бывают?
Ответ: Этническая, территориальная, конфессиональная, региональная, социальная, гражданская и другие виды. Кроме того, идентичность можно поделить на естественную, не требующую организованного участия по её воспроизводству, и искусственную, постоянно нуждающуюся в организованном поддержании.

19. Дайте определение термину «ксенофобия».

Ответ: Ксенофобия – нетерпимость к чужому, незнакомому, иностранному, восприятие чужого как опасного. Ксенофобия может рассматриваться и как механизм поддержания идентичности.

20. Под термином «мягкая сила» подразумевается….
Ответ: Мягкая сила – форма политической власти, способность добиваться желаемых результатов на основе добровольного участия, симпатии и привлекательности. Термин был введен во второй половине 1980-х годов, автором является Джозеф Най – американский политолог.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично» (зачтено): Ответ полный, развернутый. Вопрос точно и исчерпывающе передан, терминология сохранена, студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет.
«Хорошо» (зачтено): Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны.
«Удовлетворительно» (зачтено): Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно» (не зачтено): Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Ответ не соответствует вопросу или вовсе не дан.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-5
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Выберите верное название научного подхода к изучению этничности, в котором нация или этническая общность представлены как социальные конструкты.
А. примордиализм
Б. ситуационизм (инструментализм)
В. конструктивизм
ОТВЕТ: В
2. Как называется стратегия аккультурации, которая предполагает идентификацию как со старой, так и с новой культурой?
А. маргинализация
Б. ассимиляция
В. интеграция
ОТВЕТ: В
3. Отрицание чужой культуры при сохранении идентификации со своей культурой называется...
А. сегрегация
Б. аккультурация
В. сепарация
ОТВЕТ: В
4. Свойство сознания человека воспринимать и оценивать окружающий мир с точки зрения превосходства традиций и ценностей собственной этнической группы над другими, определяется как…
А. патриотизм
Б. этноцентризм
В. эмпатия
ОТВЕТ: Б
5. К «природным» символам можно отнести…
А. герб, гимн, флаг
Б. леса, горы, озера
В. известных политических лидеров
ОТВЕТ: Б
6. Образ своей социальной группы (собственного этноса)
А. экстраобраз
Б. интрообраз
ОТВЕТ: Б
7. Отрицание культуры и цивилизации, убеждение в том, что любое усовершенствование человеческой жизни и «отдаление от природы» вредно:
А. мягкий примитивизм
Б. культурный примитивизм
ОТВЕТ: Б
8. Какого термина в современной этнологии не существует?

А. стереотип отражения
Б. стереотип восприятия
В. стереотип поведения
ОТВЕТ: А
9. Какие этнические представления, согласно концепции французской исследовательницы С. Марандон, являются первичными?
А. этнические образы
Б. этнические предубеждения
В. этнические стереотипы
Г. этнические (национальные) идеи (мнения)
ОТВЕТ: Б
10. Группа идей, связанных с романтизацией простого (первобытного) образа жизни и отрицательным отношением к прогрессу и цивилизации:
А. примитивизм
Б. коммунизм
ОТВЕТ: А
11. Какие идеи способствовали идеализации «варваров» в античности?
А. идеи примитивизма
Б. идеи ромоцентризма
В. идеи христианства
ОТВЕТ: А
12. Идеализация прошлых времен, убеждение в том, что раньше «и трава была зеленее, и деревья выше», в концепции американских ученых А.О. Лавджоя и Дж. Боаса называется:
А. культурный примитивизм
Б. хронологический примитивизм
ОТВЕТ: Б
13. При каком русском князе появилась концепция «Москва— третий Рим»?
А. Иване III
Б. Василии III
В. Иване IV
ОТВЕТ: А
14. Какой европейский автор написал первое подробное сочинение о Московском государстве, которое считается первоисточником всех стереотипов о России?
А. Сигизмунд фон Герберштейн
Б. Адам Олеарий
В. Джайлс Флетчер
ОТВЕТ: А
15. Какой французский писатель, посетивший Россию в XIX в., описал ее в таком неприглядном свете, что с тех пор считается едва ли не самым главным «клеветником России»?
А. Астольф де Кюстин
Б. Теофиль Готье
В. Александр Дюма
ОТВЕТ: А

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ теоретического характера в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 60% заданий.
«не зачтено» – верно выполнено 60% и менее 60% заданий.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Что относится к государственным символам?
Ответ: К государственным символам относятся – герб, гимн и флаг. Данные символы устанавливаются специальными законами, традициями, обычаями, как правило – это исторически сложившиеся символы, которые отражают суверенитет государства.

2. Кем был впервые введен в научный оборот термин «мягкая сила»?
Ответ: Термин был введен Джозефом Наем. Под «мягкой силой» понималась форма политической власти, способность добиваться желаемых результатов на основе добровольного участия, симпатии и привлекательности.

3. Что можно отнести к инструментам «жесткой силы»?

Ответ: К таким инструментам можно отнести принуждение, силу, использование оружия, войск и т.д. Кроме того, «экономическая сила», а именно: экономические санкции, взятки также являются инструментами «жесткой силы».

4. Что такое «информационная война»?
Ответ: Информационная война – противоборство сторон посредством распространения специально подготовленной информации и противодействия аналогичному внешнему воздействию на себя. Информационная война – это война без правил, война без видимых разрушений и порой даже без четко определенного противника.

5. Какие бывают этнические стереотипы?
Ответ: Этнические стереотипы можно разделить на положительные (позитивные), отрицательные (негативные) и нейтральные. Кроме того, среди разновидностей этнических стереотипов выделяют: автостереотипы, гетеростереотипы и т.д.

6. Какие бывают символы, непосредственно оказывающие влияние на имидж государства?
Ответ: Символы бывают государственные, природные, исторические, религиозные, культурные и т.д. Кроме того, символами могут выступать и официальный язык государства, и денежная единица, и даже какие-либо институты общества.

7. Какие основные формы межкультурной коммуникации выделяют?
Ответ: Выделяют четыре основные формы межкультурной коммуникации — прямую и косвенную, опосредованную и непосредственную. При этом, в межкультурной коммуникации стоит учитывать внутренний и внешний контекст коммуникации.

8. Что можно отнести к инструментам информационной войны?
Ответ: К инструментам информационной войны можно отнести психологические операции, дезинформацию, прямые информационные атаки, искажение информации и т.д. В информационной войне не задействуются психоактивные вещества, прямой шантаж и запугивание (это характерно для терроризма), подкуп, физическое воздействие и т.д.

9. Кто ввел в научный оборот термин «имидж»?
Ответ: В научный оборот термин «имидж» ввёл американский экономист К. Боулдинг. В 60-е годы XX в. он рассматривал имидж с позиции практической значимости, поскольку привязывал этот феномен к экономической сфере.

10. Что из перечисленного относится к негативному этническому стереотипу: «русские – ленивые», «немцы – пунктуальные», «англичане любят пить чай», «в России всегда холодно»?
Ответ: «Русские – ленивые» – является негативным этническим стереотипом. Считается, что данный стереотип был создан иностранцами, посещавшими Россию в XVI–XVII вв.

11. Дайте определение термину «ассимиляция».
Ответ: Тип этнических процессов, представляющий собой взаимодействие двух этносов, в результате которого один из них поглощается другим и утрачивает этническую идентичность.

12. Что такое «бренд»?
Ответ: Торговая марка, имеющая определенные характерные ценные свойства и атрибуты. Обычно бренд тесно связан с репутацией компании, продукта или услуги в глазах клиентов, партнеров, общественности.

13. Что изучает «имиджелогия»?
Ответ: «Имиджелогия» — научно-практическое, прикладное направление, специализирующееся на изучении формирования имиджа (публичных деятелей, фирм, городов, регионов, стран). Представители данного направления (профессии) называются имиджмейкерами.

14. Что входит в понятие «ксенофобия»?
Ответ: Страх, неприязнь и/или ненависть к кому-либо или чему-либо чужому, незнакомому, непривычному; восприятие чужого в негативном ключе, как непонятного, непостижимого и поэтому опасного и враждебного.

15. Как вы понимаете слово менталитет?
Ответ: Относительно целостная совокупность мыслей, верований, создающих коллективную картину мира и скрепляющих единство культурной традиции и какой-либо общности.

16. Как вы понимаете концепцию «Москва — Третий Рим».
Ответ: Теологическая, историософская и политическая концепция, утверждающая, что Москва является преемницей Римской империи и Византии. С этим связаны идеи об особой имперской миссии государства.

17. Что является национализмом?
Ответ: Идеология и направление политики, основополагающим принципом которых является тезис о ценности нации как высшей формы общественного единства, ее первичности в государствообразующем процессе.

18. Что в отечественной научной традиции обычно понимается под словом «нация»?
Ответ: Исторический тип этноса, представляющий собой социально-экономическую целостность, которая складывается и воспроизводится на основе общности территории, экономических связей, языка, некоторых особенностей культуры, психологического склада и этнического (национального) самосознания.

19. Какое явление называется пропагандой?
Ответ: Целенаправленное распространение взглядов, фактов, аргументов и других сведений, в том числе слухов или заведомо ложных сведений, для формирования общественного мнения или иных преследуемых целей.

20. Дайте определение этноса.
Ответ: Исторически сложившаяся на определенной территории устойчивая совокупность людей, обладающих общими, относительно стабильными особенностями культуры (в том числе языка), а также сознанием своего единства и отличия от всех других подобных образований (самосознанием), зафиксированным в самоназвании (этнониме).
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично» (зачтено): Ответ полный, развернутый. Вопрос точно и исчерпывающе передан, терминология сохранена, студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет.
«Хорошо» (зачтено): Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны.
«Удовлетворительно» (зачтено): Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно» (не зачтено): Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Ответ не соответствует вопросу или вовсе не дан.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в виде зачета может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ, включая итоговый тест. Доступ к итоговому тесту открывается после просмотра всех лекций и выполнения всех практических заданий. Зачет получают те студенты, которые набрали при выполнении итогового теста 20 и более баллов. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре.
Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся заведующим кафедрой.
Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на устные аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины.
Оценка результатов аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА
1. Содержание и соотношение понятий «межкультурное взаимодействие» и «межкультурная

коммуникация».
2. Примордиалистский и конструктивистский подходы к проблеме этничности и этнокультурная идентичность.
3. Ассимиляция, сепарация, маргинализация, интеграция как стратегии аккультурации.
4. Влияние стереотипов и предрассудков на процесс межкультурного общения.
5. Информационные войны и «мягкая сила», их влияние на межкультурное взаимодействие в современном мире.
6. Роль имиджей и символов (этноса, страны, государства) в межкультурном взаимодействии.
7. Имагология как научное направление: история возникновения, современный этап развития, представители направления в России и за рубежом.
8. Формирование стереотипов восприятия «Московии» и ее жителей в европейской литературной традиции XV—XVII вв. Основные сочинения европейской «Россики» этого периода.
9. Особенности восприятия России и русских во французской литературной традиции и общественном мнении XIX—XX вв.
10. «Русофильство» и «русофобия» в немецкой литературной традиции и общественной мысли XVIII—XIX вв.
11. Эволюция образа Запада в отечественной литературной традиции и общественном мнении XVIII — начала XXI в.
12. Особенности восприятия Советской России и СССР на Западе в XX веке: различные тенденции и эволюция восприятия.
13. В чем заключается теория лингвистической относительности Э. Сепира и Б. Уорфа?
14. Языковая картина мира. Примеры сравнения русскоязычных концептов с англоязычными (или концептами других языков).
15. Перечислите основные свойства знака, приведите пример известной вам знаковой системы.
16. Отличия языка как естественной знаковой системы от искусственных знаковых систем.
17. Отличия в отношении русских и американцев к судьбе, к возможности влиять на судьбу и управлять своей жизнью. Проявления этого в языке.
18. Черты национального характера, проявляющиеся в подходе к наименованию родной страны (на примерах американцев и русских).
19. Различия в понимании того, что такое «некультурное поведение» (на примерах американцев и русских).
20. Различия в отношении к слову «неудачник» в американской и русской культурах.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:
«Зачтено»: Выполнение всех видов работ и заданий текущего контроля.
Итоговый тест: за правильный ответ – 1 балл, за неправильный или неуказанный ответ – 0 баллов. Студент правильно ответил от 50% до 90% вопросов теста.
«Не зачтено»: Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	О.Е. Данчевская, А.В. Малёв	English for Cross-Cultural and Professional Communication=Английский язык для межкультурного и профессионального общения: Учебное пособие	Москва: Флинта, 2017	http://biblioclu b.ru /index.php ? page= book&id =93369
Л1.2	под ред. Ю. Г. Чернышова	Дневник Алтайской школы политических исследований. №23. Современная Россия и мир: альтернативы развития	Барнаул : Изд-во Алтайского ун-та, 2007	http://elibrary.asu.r u/handle/asu/287

		(международный имидж России в XXI веке): материалы международной научно-практической конференции		
Л1.3	под ред. Ю.Г. Чернышова	Современная Россия и мир: альтернативы развития (роль политических лидеров в формировании имиджа страны и региона: материалы международной научно-практической конференции	Барнаул: Изд-во Алт.ун-та, 2009	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/286
Л1.4	под ред. Ю.Г. Чернышова	Современная Россия и мир: альтернативы развития (Россия и Западная Европа: влияние образов стран на двусторонние отношения): материалы международной научно-практической конференции	Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/285

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**
Э1	Межкультурное взаимодействие в современном мире	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=8043

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office
7-Zip
AcrobatReader

6.4. Перечень информационных справочных систем

Электронная база данных "Scopus" (http://www.scopus.com);
Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (http://elibrary.asu.ru/);
Научная электронная библиотека elibrary (http://elibrary.ru).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	**Назначение**	**Оборудование**
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ
301М	лаборатория «Лингафонный кабинет» - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Интерактивная доска в комплекте SmartBoard B480iv3 – 1 шт.; рабочее место преподавателя в комплекте: стол, ПК: ViewSonic, гарнитура: Dialog, колонки, магнитоофн Erisson; рабочее место студента на 12 посадочных мест в комплекте: столы, гарнитуры: Dialog – 12 единиц, цифровые пульты: HOPG – 12 шт.; учебные издания и журналы на иностранных языках
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций,	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

Аудитория	Назначение	Оборудование
	текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение курса следует начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, чтобы выяснить ее общий объем в часах, соотношение лекций, практических занятий и самостоятельной работы, а также понять логику и систему распределения материала между тематическими разделами курса. При этом следует учесть рекомендации и пояснения преподавателя по структуре курса и соотношению аудиторной и самостоятельной работы студента на начальном этапе изучения дисциплины (как правило, на первом занятии).

Для успешного освоения материала дисциплины необходимо обратить особое внимание на ее профессиональный словарь - перечень основных категорий, понятий и терминов (глоссарий), которые используют специалисты в указанной области. Поощряется самостоятельный поиск определений через доступные и популярные источники и электронные ресурсы (Википедия и др.), что само по себе является эффективным способом расширения профессиональной эрудиции. Следует иметь в виду, что точные научные определения содержатся в учебной (учебниках и учебных пособиях) и научной (монографиях) литературе, рекомендованной в программе дисциплины. Она представляет минимальный требуемый перечень опубликованных источников информации, который студент должен освоить в процессе изучения дисциплины.

Поскольку лекционный раздел курса носит, как правило, авторский (оригинальный) характер, то для активного усвоения лекционного материала и понимания позиции преподавателя рекомендуется записывать по ходу лекции ее наиболее важные положения и тезисы, как правило, сформулированные в соответствии с планом лекции. Эти записи будут полезны при подготовке к практическим занятиям, коллоквиумам и промежуточной аттестации (тесту и зачету).

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить внимание на их тематический план и формы проведения: (а) традиционные развернутые ответы на вопросы плана, (б) коллоквиумы и др. Исходя из этого, нужно заранее спланировать свое участие – индивидуальное, в составе малой группы и т.п. При этом следует учитывать специфику каждой из этих форм проведения занятий и внимательно отнестись к пояснениям преподавателя по их поводу.

Основная информация по теме содержится в списке литературы, который обязательно приводится в плане практического (семинарского) занятия и может содержать значительно больше наименований по сравнению с перечнем учебников и пособий ко всему курсу в целом. В процессе освоения фактического материала необходимо критически оценивать его источники, а для этого учиться сравнивать их и на основе критического анализа формировать собственную позицию. Руководствуясь общими рекомендациями преподавателя по работе с научной литературой и источниками, уместно обратиться к нему за индивидуальной консультацией по поводу дополнительных источников информации и формы ее подачи, особенно в случае подготовки презентации по теме. Любое выступление на занятии – развернутый ответ, сообщение, презентация – должны отвечать следующим универсальным требованиям к форме и содержанию:

релевантность (точное соответствие теме);
фокусирование на наиболее важных моментах;
понимание аудитории;
драйв/энтузиазм докладчика - умение держать внимание аудитории;
доступность, ясность излагаемого материала;
живое изложение, умение заинтересовать;
убедительность выступления;
культура речи, четкость дикции, темп изложения;
логическая завершённость выступления;
соблюдение регламента выступления;
текст презентации легко читается, фон сочетается с текстом и графическими файлами;
логическая последовательность информации на слайдах;
общее впечатление от просмотра презентации;
знание источников и основной литературы по теме;
уровень владения проблемой (правильность ответа);
уровень аргументации при ответе на вопросы (логичность);

полнота ответа;
владение профессиональным языком.
Значительный объем самостоятельной работы студента приходится на подготовку к промежуточной аттестации – итоговому тесту и зачету, программа которого представлена в специальном перечне теоретических и практических вопросов. Исходя из этого списка, следует самостоятельно определить степень освоения материала по каждой теме, повторить либо самостоятельно изучить, используя рекомендованную литературу и записи лекций, темы, которые были недостаточно освоены в течение семестра.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Методология научного исследования

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72

Виды контроля по семестрам
зачеты: 1

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (1)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	20	20	20	20
Практические	16	16	16	16
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., профессор, Безносюк Сергей Александрович;к.ф.-м.н., доцент, Терентьева Юлия Владимировна

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Методология научного исследования

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Познакомить магистрантов с методологией и технологией научно-исследовательской деятельности

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.01**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**
УК-1.1	Знает методы и основные принципы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1.2	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи внутри; осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определяет стратегию достижения поставленной цели
УК-1.3	Применяет навыки критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определяет стратегию действий для достижения поставленной цели
УК-2	**Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**
УК-2.1	Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта
УК-2.2	Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организовывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах
УК-2.3	Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает методы и основные принципы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода. - Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи внутри; осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определяет стратегию достижения поставленной цели. - Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организовывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Применяет навыки критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определяет стратегию действий для достижения поставленной цели. - Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Введение						
1.1.	Введение в методологию научно-исследовательской деятельности.	Лекции	1	2		Л1.1, Л1.2
Раздел 2. Основы научно-исследовательской деятельности.						
2.1.	Основы научно-исследовательской деятельности. Наука как вид человеческой деятельности.Сущность и структура науки как особого вида знания.Основы научно-исследовательской деятельности. Типология научных исследований.	Лекции	1	2		Л1.1, Л1.2
2.2.	Основы научно-исследовательской деятельности. Наука как вид человеческой деятельности.	Сам. работа	1	6		Л1.1, Л1.2
2.3.	Подготовка к практическому занятию	Сам. работа	1	4		Л1.1, Л1.2
2.4.	Научное исследование: понятие, виды, этапы	Практические	1	2		Л1.1, Л1.2
2.5.	Основы научно-исследовательской деятельности. Сущность и структура науки как особого вида знания.	Сам. работа	1	6		Л1.1, Л1.2
2.6.	Основы научно-исследовательской деятельности. Типология научных исследований.	Сам. работа	1	6		Л1.1, Л1.2
Раздел 3. История науки						
3.1.	История науки. Доклассический период науки. Период классической науки.История науки. Становление и развитие неклассической науки. Понятие научной революции. Тенденции развития науки. Понятие научной революции. Тенденции развития науки	Лекции	1	4		Л1.1, Л1.2
3.2.	История науки. Доклассический период науки. Период классической науки.История науки. Становление и развитие неклассической науки.	Сам. работа	1	6		Л1.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
3.3.	Понятие научной революции. Тенденции развития науки	Сам. работа	1	6		Л1.1, Л1.2
Раздел 4. Методологические основы научных исследований.						
4.1.	Методологические основы научных исследований. Понятие о методе и методологии исследования. Уровни методологии.Логика научного исследования. Алгоритм научного исследования	Лекции	1	6		Л1.1, Л1.2
4.2.	Методологические основы научных исследований. Универсалии науки	Сам. работа	1	4		Л1.1, Л1.2
4.3.	Типология методов научных исследований	Сам. работа	1	4		Л1.1, Л1.2
4.4.	Подготовка к практическому занятию	Сам. работа	1	4		Л1.1, Л1.2
4.5.	Методология научного исследования	Практические	1	2		Л1.1, Л1.2
4.6.	Подготовка к практическому занятию	Сам. работа	1	4		Л1.1, Л1.2
4.7.	Методы научного исследования	Практические	1	4		Л1.1, Л1.2
4.8.	Теоретические исследования	Сам. работа	1	3		Л1.1, Л1.2
4.9.	Эмперические исследования	Сам. работа	1	3		Л1.1, Л1.2
4.10.	Основы теории экспериментаЛекция	Сам. работа	1	4		Л1.1, Л1.2
Раздел 5. Планирование и организация научных исследований						
5.1.	Общие требования и организация магистерской подготовки. Планирование и организация научных исследований	Лекции	1	6		Л1.1, Л1.2
5.2.	Подготовка к практическому занятию	Сам. работа	1	6		Л1.1, Л1.2
5.3.	Работа с информацией в рамках научного исследования	Практические	1	4		Л1.1, Л1.2
5.4.	Подготовка к практическому занятию	Сам. работа	1	6		Л1.1, Л1.2
5.5.	Представление результатов научного исследования	Практические	1	4		Л1.1, Л1.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=859

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Наука - это ...
A) выработка и теоретическая систематизация объективных знаний
B) учения о принципах построения научного познания
C) учения о формах построения научного познания
D) стратегия достижения цели
Ответ: A.

2. Методология науки - это ...
A) система методов, функционирующих в конкретной науке
B) целенаправленное познание
C) воспроизведение новых знаний
D) учение о принципах построения научного познания
Ответ: A.

3. Семиотика - это ...
A) наличие информации, которая должна использоваться при обучении конкретной дисциплине
B) воспроизведение новых знаний
C) учение о формах построения научного познания
D) стратегия достижения цели
Ответ: A.

4. Основу методологии научного исследования составляет:
A) диагностический метод
B) общий метод
C) обобщение общественной практики
D) совокупность правил какого-либо искусства
Ответ: A.

5. Резюме (от франц. resumer — излагать вкратце) -
A) это выводы.
B) это заключение.
C) это практические рекомендации.
D) это краткое, в виде выводов, изложение содержания работы, чаще всего статьи, доклада.
Ответ: D.

6. Приложения представляют собой часть текста,
A) имеющую дополнительное значение, но необходимую для более полного освещения темы: размещаются в конце издания.
B) размещаются в начале издания.
C) размечаются в конце каждой главы.
D) имеющую дополнительное значение.
Ответ: A.

7. За единицу объема рукописи принимается авторский лист,
A) равный 10 тыс. печатных знаков
B) равный 30 тыс. печатных знаков
C) равный 20 тыс. печатных знаков
D) равный 40 тыс. печатных знаков (22-23 машинописные страницы, напечатанные через два интервала).
Ответ: D.

8. Важное качество для автора научного текста —

A) умение писать.
B) ясность, умение писать доступно и доходчиво.
C) умение писать доходчиво.
D) ясность.
Ответ: B.

9. Автор диссертации выступает
A) во втором лице единственного числа
B) от нейтрального лица
C) в единственном лице
D) во множественном числе и вместо "я" употребляет "мы", стремясь отразить свое мнение как мнение научной школы, научного направления
Ответ: D.

10. Еще одно необходимое требование к написанию научной работы —
A) умение избегать повторов, излишней детализации, словесной шелухи.
B) умение избегать повторов.
C) краткость, умение избегать повторов, излишней детализации, употребления лишних слов, без надобности +
Ответ: C.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Наблюдение, эксперимент и сравнение относятся к основным _____ методам исследования.
Ответ: эмпирическим.

2. Методы механики, физики, химии, биологии и социально-гуманитарных наук относятся к _____ методам исследования.
Ответ: частно-научным.

3. Диалектический и метафизический методы относятся к _____ методам исследования.
Ответ: философским.

4. _____ - это система предписаний, принципов, требований, которые должны ориентировать в решении конкретной задачи, достижении определенного результата.
Ответ: метод.

5. Методика научного исследования – это …
Ответ: система последовательных действий, модель исследования.

6. Метод научного исследования – это …
Ответ: способ исследования, способ деятельности.

7. Рабочая гипотеза – это …
Ответ: временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала.

8. Гипотеза научного исследования – это …
Ответ: предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений.

9. Тема научного исследования – это …
Ответ: уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел.

10. Цель научного исследования – это …
Ответ: краткая и точная формулировка того, что автор намеревается сделать в рамках исследования.

11. Тема научного исследования должна быть …

Ответ: точно сформулированной.

12. Предмет научного исследования – это …
Ответ: более конкретный источник информации, необходимой для исследования; то, что находится в границах предмета.

13. Объект научного исследования – это …
Ответ: источник информации, необходимой для исследования.

14. Проблема научного исследования – это …
Ответ: то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке.

15. Внедрение результатов исследования в практику происходит на _____ этапе научного исследования.
Ответ: заключительном (третьем).

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Композиционное построение публичной речи выглядит следующим образом
A) основная часть, заключение, выводы
B) вступление, основная часть, заключение
C) зачин, повествование, вывод
D) начало, конец
Ответ: B.

2. Что из перечисленного ниже НЕ может быть средством привлечения внимания в публичном выступлении?
A) изложение цели выступления, обзор главных моментов, о которых предстоит говорить
B) обращение к речи предыдущего оратора
C) критика аудитории за их неумение или нежелание слушать
D) юмористическое замечание
Ответ: C.

3. Издания, предназначенные для педагогических целей, в которых рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий – это…
A) аннотации
B) рецензии
C) тезисы доклада
D) учебные и методические пособия
Ответ: D.

4. Ведение записей прочитанного может осуществляться с помощью составления:
A) конспекта
B) плана
C) рецензии
D) аннотации

E) всего перечисленного
Ответ: E.

5. Осмысление текста достигается следующими приемами:
A) понимания отдельных слов и словосочетаний
B) понимания предложений
C) понимания текстовых суждений
D) всеми названными приемами
Ответ: D.

6. Чтение научной и специальной литературы должно сопровождаться:
A) ведением записей
B) переписыванием текста источника
C) заучиванием наизусть
Ответ: A.

7. При чтении литературы исследователь часто прибегает к выпискам, способствующим систематическому накапливанию нужных сведений. В выписках находят отражение:
A) отдельные мысли
B) статистические данные
C) примеры
D) все перечисленное
Ответ: D.

8. При составлении конспекта исследователю необходимо умело сокращать текст. Для этого:
A) уплотнять словесные формулировки той или иной части текста при сохранении важных мыслей
B) записывать в виде тезисов отдельные смысловые части
C) выражать текст в виде схем, таблиц
D) сокращать написание слов
E) использовать все перечисленное
Ответ: E.

9. Аудиовизуальные документы включают в себя:
A) фонодокумент
B) видеодокумент
C) кинодокумент
D) фотодокумент
E) все перечисленные виды
Ответ: E.

10. Выступление по материалу курсовой работы должно занимать:
A) 10-15 минут
B) 3-5 минут
C) 20-30 минут
D) 30-40 минут
Ответ: A.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Если оратор в начале речи приводит наиболее сильные аргументы, затем менее сильные, а завершает выступление эмоциональной просьбой, побуждением или выводом, то он использует _____ способ аргументации.
Ответ: нисходящий.

2. Издания, предназначенные для педагогических целей, в которых рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий –

это …
Ответ: учебные и методические пособия
Ответ: D.

3. В библиографическом описании научного произведения приводятся только _____ элементы
Ответ: обязательные.

4. Статьи и материалы о теории исследований, а также прикладного характера, предназначенные научным работникам, публикуются в _____ журналах
Ответ: научных.

5. _____ - это научное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.
Ответ: монография.

6. Для написания курсовой работы необходимо использовать _____ источников.
Ответ: 15-20.

7. Рецензия, аннотация, тезисы доклада, учебное и методическое пособия относятся к _____ источникам информации.
Ответ: литературным.

8. Сборник научных статей – это …
Ответ: издание произведений одного или нескольких авторов, которые одну научную проблему рассматривают часто с различных точек зрения.

9. Рецензия – это …
Ответ: критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов.

10. Что подразумевается под: "комплексом наук, разрабатывающих теоретические основы и практические приемы повышения урожайности, улучшение качества продукции, снижение ресурсоемкости производства и охраны окружающей среды"?
Ответ: Агрономия.

11. Какие виды познавательной деятельности использует человек?
Ответ: Изучение, исследование и испытание.

12. Что означает: "свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному и тому же признаку даже в однородных совокупностях"?
Ответ: Изменчивость.

13. Что означает: "часть объектов генеральной совокупности, включенных в обследование для характеристики совокупности по нужным признакам"?
Ответ: Выборка.

14. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?
Ответ: Планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству.

15. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?
Ответ: Наблюдение и эксперимент.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы

«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны. «Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы докладов

1. Методология, как учение об организации деятельности: общие сведения.

2. Принципы научного познания: принципы детерминизма, соответствия и дополнительности.

3. Этап постановки (формулирования) проблемы.

4. Объект, предмет и тема исследования.

5. Исследовательский подходы: общие сведения, содержательный и формальный, логический и исторический подходы.

6. Качественный и количественный, феноменологический и сущностный, единичный и общий (обобщенный) подходы.

7. Этап определения цели исследования.

8. Этап формирования (выбора) критериев оценки достоверности результатов исследования.

9. Критерии оценки достоверности результатов теоретического исследования.

10. Критерии оценки достоверности результатов эмпирического исследования.

11. Стадия моделирования (построения гипотезы).

12. Стадия конструирования исследования.

13. Стадия проведения исследования: общие сведения, теоретический этап: анализ и систематизация литературных данных.

14. Отработка понятийного аппарата.

15. Построение логической структуры теоретического исследования: общие сведения, система классификаций.

16. Построение логической структуры теории (концепции).

17. Эмпирический этап.

18. Этап апробации результатов.

19. Этап оформления результатов: общие сведения, реферат, научная статья, научный отчет, научный доклад.

20. Методическое пособие, монография , тезисы докладов и выступлений на конференциях.

21. Основные формы организации устного научного общения.

22. Изучение литературы, документов и результатов деятельности.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=859

Пример оценочного средства
1.Понятие, сущность и специфика научного исследования.
2. Постановка проблемы и темы научного исследования, обоснование актуальности и новизны исследования.
3. Постановка цели и задачи научного исследования. Объект и предмет научного исследования.
4. Основные особенности проведения научного исследования в различных предметных областях (технических, экономических науках).
5. Общие методы и приемы научного познания.
6. Сущность и методы эмпирического исследования.
7. Сущность и методы теоретического исследования.
8. Наблюдение, как научный метод проведения исследования.
9. Эксперимент. Сущность проведения научных экспериментов.
10.Однофакторный и многофакторный эксперимент. Проблема применения однофакторного эксперимента для изучения сложных систем.
11. Научный метод: сравнение. Возможности выбора объектов для сравнения.
12. Индуктивно-эмпирический метод.
13. Аксиоматический и гепотетико-дедуктивный подходы.
14. Метод экспертных оценок.
15. Метод анализа документов. Различные вариации и возможности использования метода.
16. Метод синектики.
17. Методы повышения надежности информации.
18. Проблема выбора методов научного исследования с учетом качества информации.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

Приложения

Приложение 1. 04.04.01 Методология научного исследования.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Горелов, Н. А.	Методология научных исследований: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	М. : Издательство Юрайт, 2018	https://biblio-online.ru/viewer/metodologiya-nauchnyh-issledovaniy-413271
Л1.2	Дрещинский,	Методология научных	Москва : Издательство	https://urait.ru/bcode/5145

	В. А.	исследований : учебник для вузов	Юрайт, 2023	05

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	Курс в Moodle «Методология и технологии научно-исследовательской деятельности (04.04.01)»	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=859

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к практическому занятию
Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.
При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:
1-й – организационный,
2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
– уяснение задания на самостоятельную работу;
– подбор рекомендованной литературы;
– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.
Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические

положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Как работать с рекомендованной литературой

Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.

Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.

Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.

Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.

Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

Методические указания для подготовки к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Научно-исследовательский семинар

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра техносферной безопасности и аналитической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 3

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (3)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Практические	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
доктор хим. наук, профессор, Смагин В.П.

Рецензент(ы):
канд. хим. наук, доцент, Стручева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины
Научно-исследовательский семинар

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра техносферной безопасности и аналитической химии

Протокол от *29.06.2023* г. № *9*
Срок действия программы: *2023-2024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Темерев Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра техносферной безопасности и аналитической химии

Протокол от *29.06.2023* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Темерев Сергей Васильевич*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Познакомиться с представлением научных результатов в форме научного семинара

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4	**Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов**
ОПК-4.1	Знает методы и методологию представления результатов научной работы
ОПК-4.2	Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде отчетов и научных и научно-популярных докладов
ОПК-4.3	Владеет навыками подготовки публикаций по теме научно-исследовательской работы/ВКР
ОПК-4.4	Принимает участие в профессиональных дискуссиях на текущих занятиях и других видах учебной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	правила и принципы успешного представления научного доклада.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	представлять собственные научно-исследовательские достижения в виде научного доклада и семинара.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	публичного выступления с научным докладом.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. научный семинар - одна из форм представления научных результатов						
1.1.	научный семинар - 1	Практические	3	2		
1.2.	научный семинар - 2	Практические	3	2		
1.3.	научный семинар - 3	Практические	3	2		
1.4.	научный семинар - 4	Практические	3	2		
1.5.	научный семинар - 5	Практические	3	2		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.6.	научный семинар - 6	Практические	3	2		
1.7.	теория и практика научного семинара	Сам. работа	3	26		
1.8.	научный семинар 3	Практические	3	2		
1.9.	научный семинар 4	Практические	3	2		
1.10.	научный семинар 5	Практические	3	2		
1.11.	научный семинар 6	Практические	3	2		
1.12.	теория и практика научного семинара	Сам. работа	3	26		
1.13.	научный семинар 1	Практические	3	2		
1.14.	научный семинар 2	Практические	3	2		
1.15.	научный семинар 3	Практические	3	2		
1.16.	научный семинар 4	Практические	3	2		
1.17.	научный семинар 5	Практические	3	2		
1.18.	научный семинар 6	Практические	3	2		
1.19.	теория и практика научного семинара	Сам. работа	3	24		

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=7069

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-4: Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Стиль письменной научной речи НЕ допускает:
A) форму изложения от третьего лица («автор полагает…»)
B) предложения со страдательным залогом («разработан новый подход…»)
C) авторское «я»
Ответ: C.

2. Возможность в краткой и экономичной форме давать развернутые определения и характеристики научных фактов, понятий, процессов и явлений достигается благодаря…
A) терминам
B) междометиям
C) вводным словам
Ответ: A.

3. Выступление по научному докладу на конференции должно занимать:

A) 10-15 минут
B) 3-5 минут
C) 20-30 минут
D) 30-40 минут
Ответ: A.

4. Автор диссертации выступает
A) во втором лице единственного числа
B) от нейтрального лица
C) в единственном лице
D) во множественном числе и вместо "я" употребляет "мы", стремясь отразить свое мнение как мнение научной школы, научного направления
Ответ: D.

5. Важное качество для автора научного текста —
A) умение писать.
B) ясность, умение писать доступно и доходчиво.
C) умение писать доходчиво.
D) ясность.
Ответ: B.

6. Резюме (от франц. resumer — излагать вкратце) -
A) это выводы.
B) это заключение.
C) это практические рекомендации.
D) это краткое, в виде выводов, изложение содержания работы, чаще всего статьи, доклада.
Ответ: D.

7. Что из перечисленного ниже НЕ может быть средством привлечения внимания в публичном выступлении?
A) изложение цели выступления, обзор главных моментов, о которых предстоит говорить
B) обращение к речи предыдущего оратора
C) критика аудитории за их неумение или нежелание слушать
D) юмористическое замечание
Ответ: C.

8. Композиционное построение публичной речи выглядит следующим образом
A) основная часть, заключение, выводы
B) вступление, основная часть, заключение
C) зачин, повествование, вывод
D) начало, конец
Ответ: B.

9. Заканчивая публичное выступление, Вам необходимо…
A) еще раз проговорить цели и задачи выступления
B) попросить присутствующих высказать свое мнение о Вашем выступлении
C) поклониться и молча покинуть место выступления
D) поблагодарить всех присутствующих за внимание
Ответ: D.

10. Если во время Вашего публичного выступления с места раздаются провоцирующие выкрики,…
A) немедленно вступите в дискуссию и постарайтесь выйти из нее победителем
B) это не должно выводить Вас из равновесия. Не вступайте в дискуссию
C) привлеките к вашей дискуссии всю аудиторию, пусть даже выступление будет сорвано.
D) немедленно покиньте место выступления, сказав, что вы не намерены выступать в такой обстановке
Ответ: B.
11. Какое количество слайдов рекомендуется для активного усвоения презентации проекта
А 5
Б -10
В- 15
Г- 30
Верно – Б

12. Какая книга нужна для усвоения правил эффективной презентации проекта
А Ферми «Квантовая механика»
Б -Гегель «Эстетика»
В- Галло «iПрезентация. Уроки убеждения от лидера Apple Стива Джобса»
Г- 30 Энгельс «Диалектика природы»
Верно - В
13. Для чего нужен титульный слайд эффективной презентации проекта?
А Для представления сути проекта
Б -Для представления актуальности проекта
В- Для провокационного представления содержания проекта
Г- Для представления авторов проекта
Верно – В
14. С какого номера слайда теряется усвоения презентации проекта
А 10
Б -15
В- 20
Г- 30
Верно – Б
15. Как читают текст слайда для активного усвоения презентации проекта
А построчно
Б -по диагонали
В- абзацами
Г- блоками
Верно – Б

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Если оратор в начале речи приводит наиболее сильные аргументы, затем менее сильные, а завершает выступление эмоциональной просьбой, побуждением или выводом, то он использует _____ способ аргументации.
Ответ: нисходящий.

2. Если во время публичного выступления Вы сильно устали или очень неуверенно чувствуете себя перед большой аудиторией, то …
Ответ: не подавайте виду, что речь дается вам с трудом, сохраняйте самоконтроль.

3. Во время публичного выступления переходить к главному вопросу необходимо после того, как Вы …
Ответ: добьетесь положительной реакции аудитории и будете уверены в том, что Вас слушают.

4. Во время публичного выступления необходимо смотреть …
Ответ: на слушателей.

5. Во время публичного выступления речь выступающего должна быть …
Ответ: максимально четкой и разборчивой.

6. В публичном выступлении начинать речь необходимо …
Ответ: с краткого обращения к аудитории, после чего должна последовать короткая пауза.

7. Во время публичного выступления держитесь …
Ответ: уверенно, демонстрируя твердую убежденность в своих словах.

8. Во время публичного выступления начинайте говорить …
Ответ: только после того, как установится тишина.

9. Слайды презентации доклада не должны быть ...
Ответ: перегружены картинками, содержать много текста и иметь яркие фоны.

10. Гипотеза научного исследования – это …
Ответ: предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений.

11. Цель научного исследования – это …
Ответ: краткая и точная формулировка того, что автор намеревается сделать в рамках исследования.

12. Тема научного исследования должна быть …
Ответ: точно сформулированной.

13. Предмет научного исследования – это …
Ответ: более конкретный источник информации, необходимой для исследования; то, что находится в границах предмета.

14. Объект научного исследования – это …
Ответ: источник информации, необходимой для исследования.

15. Проблема научного исследования – это …
Ответ: то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=7069

Пример оценочного средства
1. Определение темы исследования.
2. Цель и задачи исследования.
3. Правила оформления презентации доклада.
4. Структура доклада.
5. Порядок выступления с научным докладом.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе

формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны. «Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
Приложения
Приложение 1. ФОС - Методические рекомендации для студентов.doc

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература		
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
	Название	**Эл. адрес**
Э1	Физические методы исследования	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=781
6.3. Перечень программного обеспечения		
Microsoft Windows 7 № 60674416 от 19.07.2012 г. (бессрочная); Microsoft Office 2010 № 60674416 от 19.07.2012 г. (бессрочная).		
6.4. Перечень информационных справочных систем		
Информационная справочная система: СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или http://www.consultant.ru/). Профессиональные базы данных: 1. Электронная база данных «Scopus» (http://www.scopus.com); 2. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (http://elibrary.asu.ru/); 3. Научная электронная библиотека elibrary (http://elibrary.ru)		

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	**Назначение**	**Оборудование**
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к практическому занятию Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала. При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа: 1-й – организационный, 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: – уяснение задания на самостоятельную работу; – подбор рекомендованной литературы; – составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения

рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.
Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.
План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта

действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

Методические указания для подготовки к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.

Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Теоретические основы аналитической химии

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра техносферной безопасности и аналитической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 49
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
доктор химических наук, доцент, Темерев Сергей Васильевич

Рецензент(ы):
кандидат химических наук, доцент, председатель методической , Харнутова Елена Павловна

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы аналитической химии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра техносферной безопасности и аналитической химии

Протокол от *29.06.2023* г. № *9*
Срок действия программы: *2023-2024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Темерев Сергей Васильевич, доктор хим. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра техносферной безопасности и аналитической химии

Протокол от *29.06.2023* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Темерев Сергей Васильевич, доктор хим. наук, доцент*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	сформировать общее представление об аналитической химии как о дисциплине, занимающейся накоплением и систематизацией знаний об определении химического состава и строения веществ и материалов, создающей средства анализа и обеспечивающей его практическое осуществление.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	**Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения**
ОПК-1.1	Знает теоретические основы избранной области химии и смежных наук
ОПК-1.2	Умеет использовать современное оборудование, программное обеспечение и базы данных профессионального назначения для решения экспериментальных задач в избранной области химии и смежных наук
ОПК-1.3	Владеет навыками использования расчетно-теоретических методов и профессиональных баз данных при решении профессиональных задач в избранной области химии и смежных наук

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	-основные методы химического количественного анализа: тиьтриметрия и гравиметрия; -основные физические и физико-химические методы анализа: спекутрометрические методы (молекулярная спектрометрия, атомная спектрометрия, эмиссионная фотометрия пламени, атомно-абсорбционная спектрометрия) и электрохимические (потнциометрия, кондуктометрия, кулонометрия, вольтамперометрия, амперометрия) методы анализ.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	проводить расчеты, связанные с операциями титриметрического и гравиметрического методов анализа.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	-работы на оптических, электрохимических приборах; - рашифровки аналитических сигналов, полученных вручную или с помощью соответствующего програмного обеспечения, при проведении физико-химического анализа и обработке полученнойинформации; -правильного представлентия результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Аналитическая химия. Химические методы анализа						

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.1.	Введение в аналитическую химию: предмет, цели, задачи, классификация видов анализа, методы аналитической химии. Химические методы анализа	Лекции	2	4		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.2.	Химические методы анализа	Практические	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.3.	Приготовление раствора гидроксида натрия (вторичный стандарт) и установление его титра по щавелевой кислоте (первичный стандарт).	Лабораторные	2	4		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.4.	Определение жесткости воды	Лабораторные	2	4		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.5.	Методы проботбора и пробоподготовки	Сам. работа	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.6.	Методы разделения и концентрирования	Сам. работа	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.7.	Методы обнаружения и определения	Сам. работа	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
Раздел 2. Инструментальные методы анализа						
2.1.	Физико-химические и физические методы анализа: классификация методов и их сравнительная характеристика, особенности и границы применимости, основные методы расчета.	Лекции	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
2.2.	Фотометррическое определение марганца методом градуировочного графика	Лабораторные	2	8		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
2.3.	Физико-химические и физические методы анализа.	Практические	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
2.4.	Масс-спектральный анализ	Сам. работа	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
2.5.	Оптические методы аннализа: атомно-абсорбционный спектральный анализ, молекулярно-абсобционный спектральный анализ, эмиссионный спектральный анализ.	Сам. работа	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
2.6.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия, кулонометрия, кондуктомнтрия, вольтамперометрия, амперометрия.	Сам. работа	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
2.7.	Хроматографические методы анализа	Сам. работа	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
Раздел 3. Важнейшие объекты химического анализа						
3.1.	Анализ минерального сырья и продукции металлургических производств	Сам. работа	2	6		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
3.2.	Анализ газовых сред	Сам. работа	2	5		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
3.3.	Анализ воды и водных сред	Сам. работа	2	5		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
3.4.	Анализ объектов органической и биохимической природы: биологические объекты и пищевые продукты	Сам. работа	2	5		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)
Не предусмотрены.
5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Фонды оценочных средст размещены в приложении.
Приложения
Приложение 1. ФОС Теоретические основы аналитической химии.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**

Л1.1	под ред. Л. Н. Москвина	Аналитическая химия : учеб для вузов : в 3 т.	М. : Академия, 2010	
Л1.2	Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова.	А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата	М. : Издательство Юрайт, 2017	www.biblio-online.ru/book/E9540AD6-D847-49AC-A583-35AC63AFA76D.
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для академического бакалавриата	М. : Издательство Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/449690
Л2.2	Л. С. Егорова	Курс лекций по аналитической химии : учеб. пособие	АлтГУ. - Барнаул , 2007	
6.1.3. Дополнительные источники				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л3.1	Лейтес Е.А., Смагин В.П., Щербакова Л.В., Егорова Л.С., Чеботарев В.К.	Лабораторные работы по аналитической химии. :	// Барнаул. Изд-во Алт. госун-та., 2011	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
	Название		**Эл. адрес**	
Э1	Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с.		[Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=399829	
Э2	Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А. А. Ищенко. – Москва : Академия, 2014. – 464 с.		Режим доступа: http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=105741	
Э3	Теоретические основы аналитической химии		https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=10108	
6.3. Перечень программного обеспечения				
Набор стандартных программ для обработки результатов количественного анализа. Microsoft Windows Microsoft Office 7-Zip AcrobatReader				
6.4. Перечень информационных справочных систем				
Информационная справочная система: СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или http://www.consultant.ru/). Профессиональные базы данных: 1.Электронная база данных «Scopus» (http://www.scopus.com);				

2.Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (http://elibrary.asu.ru/);
3.Научная электронная библиотека elibrary (http://elibrary.ru)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ
508К	лаборатория методов молекулярной спектрометрии - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доска меловая 1шт.; раковина, оборудование, инструмент и приспособления, принадлежности и инвентарь для организации учебного процесса на подгруппу (15 человек): вытяжной шкаф, технические весы, квантометр, генератор, набор ареометров, фотоэлектроколориметры КФК-2, кюветы для образцов, спектрофотометр Spekol-10, аналитические весы, наборы химической посуды, наборы химических реактивов, плитки электрические, прибор для определения температуры плавления, установки для титрования, термометры ртутные, штативы
510К	лаборатория аналитической химии; лаборатория химико-аналитическая - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доски меловые 1шт.; сушильный шкаф, муфельная печь, дистиллятор, раковина, шкафы для хранения реактивов – 3 шт.; оборудование, инструменты и приспособления, принадлежности и инвентарь для организации учебного процесса на подгруппу (15 человек): вытяжные шкафы, вытяжной зонт, микроскоп, плитки электрические, прибор для определения температуры плавления, установки для титрования, термометры ртутные, штативы, баня песочная, баня водяная, штативы для качественного анализа, центрифуга, пробки (стеклянные, резиновые, корковые), металлическое оборудование, набор химической посуды, набор химических реактивов.
509К	лаборатория электрохимических методов анализа - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доски меловые 1шт. компьютер: марка Benq - 1 единица; монитор Benq; раковина, оборудование, инструмент и приспособления, принадлежности и инвентарь для организации учебного процесса на подгруппу (15 человек): шкаф вытяжной, иономеры, pH-метры электронные, электроды, кондуктометры, миллиамперметр, титраторы кулонометрические, потенциометрические титраторы, универсальная полярографическая установка «Экотест», комплекс исследовательский «Экотест-ВА-НИР»,

Аудитория	Назначение	Оборудование
		полярограф ПУ, набор ареометров, пикнометры, электроплитки, наборы химической посуды, наборы химических реактивов, пробки стеклянные; пробки резиновые, пробки корковые, спиртовые горелки, водяная баня, песочная баня, магнитные мешалки.
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дополнительные методические рекомендации размещены в приложении.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Теоретические основы неорганической химии

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
доктор химических наук, Профессор, Новоженов В.А.

Рецензент(ы):
д.х.н., Профессор, Смагин В.П.

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы неорганической химии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2023-2024* уч. г.

Заведующий кафедрой
профессор, д.физ. мат.н. Безносюк С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *профессор, д.физ. мат.н. Безносюк С.А.*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Целью освоения дисциплины "Теоретические основы неорганической химии" является: дать студенам сведения о современных проблемах неорганической химии, современном состоянии Периодического закона и периодической системы, химической связи и кинетики неорганических реакций, современном состоянии технологий неорганических веществ и неорганических материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	современную теорию строения атома; современное состояние Периодического закона и периодической системы; современное представление о химической связи в твердых веществах; современную классификацию химических реакций, иметь представление о периодических, эндоэргонических реакциях и реакциях СВС; проблемы современного материаловедения полифункциональных и наноструктурных материалов; основные положения супрамолекулярной химии и супрамолекулярных связях; основные методы неорганического синтеза.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	применять современные теории для описания строения и характеристик атома; использовать периодический закон и периодическую систему для описания характеристик соединений; использовать современные понятия термодинамики и кинетики открытых химических систем (периодических, эндоэргонических, СВС); использовать современные методы синтеза неорганических соединений и веществ; использовать технологии для получения веществ заданного состава.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	методами систематизации и обощения данных, навыками формирования целей, задачи поиска путей их достижения

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Строение атома и периодический закон						
1.1.	Современные проблемы теории строения атома	Лекции	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.3
1.2.	Современный вид	Лекции	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	Периодической системы Д.И.Менделеева. Развитие периодического закона и периодической системы					
1.3.	Строение атома	Практические	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.3
1.4.	Периодический закон, периодическая система	Практические	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.3
1.5.	Строение и классификация атомных ядер	Сам. работа	2	4	ОПК-1	Л2.8, Л1.1
Раздел 2. Химическая связь						
2.1.	Химическая связь в твердых веществах	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л2.7, Л1.3
2.2.	Современные проблемы химической связи	Лекции	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.1
2.3.	Химическая связь в молекулах непереходных элементов	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л2.7, Л1.3
2.4.	Супрамолекулярные связи	Сам. работа	2	6	ОПК-1	Л2.6, Л1.3, Л2.1
Раздел 3. Современные проблемы кинетики неорганических реакций						
3.1.	Химическая связь в молекулах непереходных элементов	Лекции	2	2	ОПК-1	Л2.6, Л1.3
3.2.	Современные проблемы химической связи	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л2.7, Л1.3
3.3.	Автоколебательные (периодические) реакции	Сам. работа	2	6	ОПК-1	Л1.1, Л2.2
3.4.	Эндоэргонические реакции	Сам. работа	2	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.5
Раздел 4. Современные проблемы неорганического материаловедения						
4.1.	Классификация химических реакций	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.1, Л1.3
4.2.	Современные проблемы неорганического материаловедения	Практические	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.5
4.3.	Термодинамика и кинетика открытых и закрытых систем	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.1
4.4.	Энергетика и кинетика автоколебательных реакций	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.1
4.5.	Материалы для водородной и солнечной энергетики	Сам. работа	2	10	ОПК-1	Л2.5, Л1.2
4.6.	Интерметаллические соединения	Сам. работа	2	10	ОПК-1	Л2.5, Л1.3

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
4.7.	Фуллерены	Сам. работа	2	10	ОПК-1	Л1.3, Л2.3
4.8.	Наноструктурные соединения	Сам. работа	2	10	ОПК-1	Л1.3, Л1.2, Л2.3
Раздел 5. Современные технологии неорганического синтеза						
5.1.	Технологии СВС	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л1.2, Л2.2
5.2.	Каталитические технологии	Лабораторные	2	2	ОПК-1	Л1.2
5.3.	Реакции в твердых фазах	Практические	2	2	ОПК-1	Л2.8, Л1.3
5.4.	Технологии упрочнения поверхностей	Сам. работа	2	8	ОПК-1	Л2.8, Л1.3
5.5.	Нанотехнологии	Сам. работа	2	8	ОПК-1	Л1.3, Л2.3, Л2.4

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Современные проблемы теории строения атома.
Энергетические уровни элементов 7 и 8 периодов.
Современный вид Периодической системы Д.И. Менделеева.
Развитие периодического закона и периодической системы.
Строение и классификация атомных ядер. Радиоактивность.
Современные проблемы химической связи.
Химическая связь в твердых телах.
Гипервалентные связи.
Химическая связь в молекулах непереходных элементов.
Орбитально-избыточные и орбитально-дефицитные связи.
Реакции в твердых фазах. Кинетика твердофазных реакций.
Степень превращения, порядок твердофазных реакций.
Реакции самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).
Автоколебательные (периодические реакции). Энергетика и кинетика автоколебательных реакций.
Гомогенные и неоднородные автоколебательные реакции.
Кластерные соединения. Строение кластерных соединений переходных металлов.
Карбонилы. Сендвичевые соединения.
Интерметаллические соединения.
Поверхностные наноструктурные соединения, супрамолекулы и супрамолекулярные ансамбли.
Кукурбитурилы.
Технологии СВС.
Разработка и создание сверхтвердых материалов.
Технологии получения материалов для водородной энергетики.
Микроплазменные технологии.
Каталитические технологии.
Нанотехнологии.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Алтайский государственный университет»
Кафедра Физической и неорганической химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХ и ХФТ
к.х.н., доцент
_____Микушина И.В.
М.П.
«___»_____2023__г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Теоретические основы неорганической химии
(наименование дисциплины)
для направления 04.04.01 –Химия
(код и наименование направления)
И направления «Химия»

Магистр
Профиль
«Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов»

Заведующий кафедрой _____(Безносюк С.А.)

Преподаватель, д.х.н., профессор _____(Новоженов В.А.)

При разработке Фонда оценочных средств в основу положены:
1) ФГОС3++ ВО по направления 04.04.01 –«Химия», зарегистрированный в Минюсте РФ 25 мая 2018 года №
2) Учебный план по направлению подготовки 04.04.01 –Химия, утвержденный Ученым советом АлтГУ, протокол № 10 от 13 июля 2017 года.

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры физической и неорганической химии
Протокол № 5 от «___» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (Безносюк С.А.)

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии химического факультета
Протокол № 5 от «___» мая 2023 г.
Председатель методической комиссии (Харнутова Е.П.)

1. Код и наименование дисциплины Блок С.2В.ОД.1«Химия»
2. Уровень высшего образования – специалитет
3. Направление подготовки 04.04.01 –химия.

Направленность программы
«Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов»
4. Место дисциплины в структуре ОПОП – вариативная часть ОПОП
Тип дисциплины (по характеру ее освоения) – обязательная, 1 год обучения, 2 семестр.
5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ

Специальность подготовки 04.04.01 -химия
Профиль подготовки:
Квалификация (степень) выпускника: магистр
Нормативный срок обучения __2 года
Название и шифр компетенций
Код и наименование индикатора достижения общепрофес-
сиональной компетенции

ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз профессионального назначения ОПК-1.1. Знает теоретические основы избранной области химии и смежных наук; инновационные методы анализа сырья, целевых продуктов; основные принципы современных информационных технологий и программные средства, используемые
для решения профессиональных задач в области химии.
ОПК-1.2. Использует Internet-ресурсы, полнотекстовые базы данных и каталогов, электронные журналы и патенты, поисковые ресурсы для поиска химической; современное оборудование, программное обеспечение для решения эксперименталь-
ных задач в избранной области химии и смежных наук.
ОПК-1.3. Использует методы математических, химических, технологических расчетов процессов и оптимальных условий эксперимента, методики выбора приборов из числа стандартных с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области химии или смежных наук, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении профессиональных задач;
ОПК-1.4. Владеет навыками использования расчетно-теоретических методов и профессиональных баз данных при решении профессиональных задач в избранной области химии и смежных наук

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Теоретические основы неорганической химии»

№
п/п Контролируемые разделы (темы)
дисциплины* Код контролируемой компетенции (или ее части) Наименование оценочного средства**
1 Современные проблемы термодинамики и кинетики химических реакций. Термодинамика открытых систем ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз профессионального назначения Семинар
2 Современные теории строения атома ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз профессионального назначения Семинар
3 Современные проблемы Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз профессионального назначения Семинар
4 Современные теории химической связи. Химическая связь в веществах ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз профессионального назначения Семинар
5 Современные проблемы материаловедения и методов синтеза и исследования физико-химических свойств материалов ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз профессионального назначения Семинар

Краткое описание компетенций
ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз профессионального назначения
Знать:
Уровень 1 систему фундаментальных химических понятий

Уровень 2 систему методологических аспектов химии
Уровень 3 формы и методы научного познания
Уметь:
Уровень 1 выбирать методы исследования функциональных материалов в зависимости от поставленных задач
Уровень 2 подбирать методы синтеза и анализа функциональных материалов в зависимости от поставленных задач
Уровень 3 оформить полученные результаты исследований
Владеть:
Уровень 1 фундаментальными знаниями по неорганической химии для классификации твердых веществ
Уровень 2 фундаментальными знаниями по неорганической и физической химии для проведения расчетов термодинамических и кинетических параметров реакций при получении функциональных материалов
Уровень 3 методами химического эксперимента для получения и исследования функциональных материалов

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сопоставление шкал оценивания
4-балльная шкала
(уровень освоения) Отлично
(повышенный уровень) Хорошо
(базовый уровень) Удовлетворительно
(пороговый уровень) Неудовлетворительно
(уровень не сформирован)
100-балльная шкала 90-100 80-89 70-79 0-69
Бинарная шкала Зачтено Не зачтено

Оценивание выполнения заданий семинара

4-балльная шкала
(уровень освоения)
Показатели
Критерии
Отлично
(повышенный уровень) 1. Своевременность выполнения задания.
2. Полнота выполнения задания.
3. Последовательность и рациональность выполнения задания.

4. Ответы на контрольные вопросы по теме практического занятия. Студент показывает готовность к выполнению практической работы, владеет техникой выполнения операций; правильно оценивает результаты выполненных операций; умеет правильно производить расчеты; отвечает на контрольные вопросы по теме практического занятия.
Хорошо
(базовый уровень) Соответствует вышеуказанным критериям оценки, но допускает не принципиальные ошибки в ответах на контрольные вопросы по теме практического занятия.
Удовлетвори-тельно
(пороговый уровень) Соответствует вышеуказанным критериям оценки, но допускает принципиальные ошибки в ответах на контрольные вопросы; по отдельным этапам выполнения работы нуждается в помощи преподавателя;
Неудовлетво-рительно
(уровень не сформирован) Студент не готов и не допущен к практическому занятию.

Темы семинарских занятий

Раздел 1:
1. Энергетика и кинетика химических процессов

1. Основные понятия термодинамики (система, фаза, компонент). Типы систем.
2. Первый закон термодинамики. Работа, теплота, внутренняя энергия, энтальпия. Единицы измерения. Стандартные условия.

3. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпии образования химических веществ. Энтальпийные диаграммы. Цикл Борна-Габера. Изменение энтальпии в различных процессах. Энтальпии растворения.
4. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Единицы измерения. Энтропии образования химических веществ. Влияние температуры на энтропию системы. Условие самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе.
5. Понятия энергии Гиббса и энергии Гельмгольца. Единицы измерения. Энергии Гиббса образования химических веществ.
6. Условия самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Влияние температуры на изменение энергии Гиббса. Изменение энергии Гиббса в различных процессах.
Скорость и механизм химических реакций

7. Понятие о формальной и молекулярной кинетике. Скорость химических реакций. Средняя и истинная скорость.
8. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов. Графическая зависимость. Константа скорости. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакций. Размерность константы скорости для реакций различных порядков.
9. Влияние температуры на скорость химической реакции. Теория активных соударений. Понятие об энергии активации. Распределение Максвелла-Больцмана. Уравнение Аррениуса. Графическая форма.
10. Теория активированного комплекса.
11. Катализ. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Принцип действия катализатора. Ингибиторы.
Химическое равновесие

1. Обратимые и необратимые процессы. Истинное и кажущееся равновесие. Константа равновесия. Равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.
2. Связь изобарно-изотермического потенциала с константой равновесия. Оценка температур равновесных состояний реакций.
3. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Раздел 2:

Семинар 2. Строение атома

1. Развитие представлений о строении атома. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора. Достоинства и недостатки.
2. Квантово-механическая модель строения атома. Двойственная природа электрона. Гипотеза Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
3. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Квантовые числа. Понятие энергетического уровня, подуровня, орбитали. S-, p-, d-, f-орбитали. Ориентация атомных орбиталей в пространстве.
4. Радиальное распределение электронной плотности. Кайносимметричные и проникающие орбитали.
5. Многоэлектронные атомы. Относительное расположение уровней и подуровней по энергии. Эмиссионные спектры атомов. Вырожденные энергетические состояния. Основное и возбужденное состояния.
6. Принципы заполнения электронных оболочек атомов. Принцип Паули, емкость энергетических уровней и подуровней. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Электронные конфигурации атомов. Графическое изображение электронных конфигураций атомов.
7. Эффективный заряд ядра. Экранирование заряда ядра электронами. Экранирующая способность s2, s2p6, s2p6d5, s2p6d10-оболочек. Эффект проникновения к ядру. Проникающая способность s-, p-, d-, f-орбиталей, характеризующихся различными значениями главного квантового числа. Кайносимметрия в многоэлектронных атомах.

Раздел 3:

Семинар 3. Периодическая система. Периодичность свойств атомов
1. Развитие учения о периодичности атомных структур. Работы Деберейнера, Шанкуртуа, Ньюлендса, Мозли.
2. Периодическая система как форма отражения периодического закона. Формулировка периодического закона (предложенная Д.И. Менделеевым и современная). Принципы построения периодической системы: формирование периодов и групп. Элементы и их расположение в периодах и группах. Положение лантанидов и актинидов. Физический смысл периодического закона. Границы периодической системы.
3. Потенциалы ионизации. Факторы, определяющие величину потенциала ионизации: заряд ядра,

экранирование заряда ядра электронами, проникающая способность внешних электронов, кайносимметрия. Изменение потенциалов ионизации по периодам и группам. Причины немонотонности. Потенциалы ионизации связанных атомов.
4. Сродство к электрону. Факторы, влияющие на величину сродства к электрону: заряд ядра, экранирование заряда ядра электронами, проникающая способность внешних электронов, кайносимметрия. Изменение сродства к электрону по периодам и группам. Причины немонотонности.
5. Понятие электроотрицательности атомов. Электроотрицательность как свойство связанного атома. Шкалы электроотрицательности. Шкала Полинга. Факторы, влияющие на величину электроотрицательности. Причины немонотонности.
6. Трактовка понятия атомный радиус в квантовой химии. Орбитальные радиусы. Факторы, влияющие на величину орбитального радиуса: заряд ядра, экранирование заряда ядра электронами, проникающая способность внешних электронов, кайносимметрия. Изменение орбитальных радиусов по периодам и группам. Причины немонотонности.
7. Эффективные радиусы: ковалентные, металлические, ионные, Ван-дер-Ваальсовы.
8. Изменение металлической и неметаллической активности простых веществ по периодам и подгруппам. Внутренняя и вторичная периодичность. Окислительно-восстановительные свойства. Изменение температур плавления и кипения простых веществ по подгруппам.
9. Изменение по подгруппам устойчивости соединений с высшей степенью окисления. Изменение окислительно-восстановительной способности соединений для а) элементов в одинаковых степенях окисления; б) одного элемента с разными степенями окисления.
10. Сходство свойств элементов 5-го и 6-го периодов и их соединений.

Раздел 4:

Семинар 4. Химическая связь
Метод валентных связей

1. Квантово-механическое представление природы ковалентной связи. Расчеты Гайтлера и Лондона. Метод валентных связей. Насыщаемость ковалентной связи. Возбужденные состояния атомов. Энергия промотирования. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентных связей. Максимальная ковалентность элементов в периодах. Значения ковалентности элементов главных подгрупп. Координационное число. Степень окисления (условность понятия). Правило четности.
2. Характеристики химической связи: энергия, длина, кратность связи.
3. Полярность связи. Эффективные заряды атомов. Дипольный момент. Расчет степени ионности связи.
4. Направленность связей. Углы между связями.
5. Геометрия молекул с точки зрения теории гибридизации и метода отталкивания электронных пар Гиллеспи.
6. Полярность молекул. Эффективные заряды атомов в молекулах.
7. Достоинства и недостатки метода валентных связей.
Метод молекулярных орбиталей

8.Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО). Метод МО как линейная комбинация атомных орбиталей (ЛКАО). Связывающие, несвязывающие, разрыхляющие орбитали, их расположение по энергии.
9.Схемы МО гомоядерных двухатомных молекул из элементов первого и второго периодов. Схемы МО двухатомных гетероядерных молекул из элементов второго периода. Закономерности в энергиях связей, межъядерных расстояниях. Причины парамагнетизма кислорода.
10.Многоцентровые МО. Модель гипервалентных связей.
Химическая связь в веществах

11. Ионная связь. Поляризация ионов, ее влияние на свойства веществ.
12. Металлическая связь. Недостатки теории электронного газа. Зонная теория. Понятие об энергии и поверхностях Ферми. Металлы, полупроводники, диэлектрики. P-, n-проводимость.
13. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.
14. Химическая связь в кристаллах. Классификация кристаллических структур.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы для зачета:

Вопросы и задачи

1. К какому типу относится каждая из нижеперечисленных термодинамических систем: а) колба, наполовину заполненная химикатами; б) колба, закрытая пробкой и содержащая те же химикаты; в) отпаянная вакуумированная колба с теми же химикатами; г) человек?
2. Автопутешественник отправляется из Барнаула в Томск. Какие из перечисленных ниже величин являются функциями состояния этого путешественника: а) расстояние от начального до конечного пункта; б) изменение географической широты; в) количество израсходованного бензина; г) время путешествия?
3. Напишите уравнения реакций, тепловой эффект которых равен:
а) энергии связи;
б) энергии гидратации;
в) энергии кристаллической решетки для ионных кристаллов;
г) энергии диссоциации двухатомных молекул газов.
4. Не проводя расчета, определите, как изменяется энтальпия (укажите знак ΔH) при протекании следующих реакций:
а) O (г) + 2 H (г) = H2O (г);
б) Ba2+(г) + 2 F–(г) = BaF2 (тв);
в) Na (г) + Cl (г) = NaCl (тв).

5. Оцените, не проводя вычислений, как изменится энтропия в следующих реакциях (ответ мотивируйте);
CO (г)+ Cl2 (г) = COCl2 (г);
NH4NO2 (тв) = N2 (г) + 2 H2O (г);
H+ (р-р) + F– (р-р) = HF (р-р);
KH (тв) + H2O (ж) = KOH (р-р) + H2 (г).
6. Объясните закономерность в изменении величин энтропии в приведенных рядах сходных веществ:

S0298, Дж/(моль•К)	S0298, Дж/(моль•К)	S0298, Дж/(моль•К)
NO (г) 210,42	O (г) 160,80	S (тв) 31,85
NO2 (г) 227,68	O2 (г) 204,86	Se (тв) 43,89
N2O5 (г) 342,76	O3 (г) 238,68	Te (тв) 49,53

8. Не проводя расчетов, определите знак ΔS в ходе следующих превращений:
S (тв) → S (ж) → S8 (г) → S2 (г) → S (г);
CH3COOH (тв) → CH3COOH (ж) → CH3COOH (р-р) →
→ CH3COO–(р-р) + H+(р-р).
8. Напишите выражение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ для одностадийных реакций:
а) A (г) + 2 B (г) = C (г);
б) A (ж) + 2 B (ж) = C (ж);
в) 2 A (ж) + B (г) = C (тв);
г) A (р-р) + 2 B (р-р) = C (р-р).
9. Можно ли ожидать, что зависимость скорости реакции
2 + 5 S2– + 16 H+ = 2 Mn2+ + 5 S + 8 H2O
от концентрации реагентов будет выражаться формулой
v = k [ ]2•[S2–]5•[H+]16?
10. Корректно ли задание: «Написать выражение зависимости скорости реакции от концентрации реагентов на основании стехиометрического уравнения реакции в следующих случаях:
а) 4 NH3 (г) + 5 O2 (г) = 4 NO (г) + 6 H2O (г);
б) PbO (тв) + TiO2 (тв) = PbTiO3 (тв)?
Ответ обосновать.
11. Какие факторы определяют значение константы скорости химической реакции? Зависит ли константа скорости, подобно скорости реакции, от природы реагирующих веществ, их концентрации, давления, температуры, катализатора? Может ли изменяться значение константы скорости в ходе реакции?
12. Зависит ли величина константы скорости реакции от величины энергии активации?
13. Если прямая реакция экзотермична, а обратная эндотермична, то какая из них характеризуется более высоким значением энергии активации?
14. Если при данной температуре константа скорости прямой реакции имеет большее значение, чем константа скорости обратной, то какая из них будет экзотермической?
15. Как объяснить, что тепловой эффект реакции не зависит от ее энергии активации, т.е. от энергетических затрат, обеспечивающих возможность протекания реакции?
16. Энергия активации одной реакции составляет 83,6 кДж/моль, второй – 167,2 кДж/моль. Для какой

реакции и почему характерен более высокий температурный коэффициент?
17. Какие из приведенных факторов могут быть использованы для объяснения того, что заполнение электронами ns-орбиталей опережает заполнение (n–1)d-орбиталей атомов: ns-электроны проникают в нижележащие электронные слои сильнее, чем (n–1)d-электроны; ns-электроны связаны с ядром атома сильнее, чем (n–1)d-электроны;
(n–1)d-электроны сильно экранируются плотным и симметричным s2p6-слоем?
18. Записать полную, краткую электронные конфигурации, а также изобразить краткую электронную конфигурацию в графическом виде для следующих атомов и ионов: K, P, Ti, Mo, Gd, Cr3+, Se2–, Tl+, Mn2+.
19. Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает один из всеобщих законов развития природы – закон перехода количества в качество.
20. В каких случаях емкость заполняемого энергетического уровня и число элементов в периоде совпадают; в каких – не совпадают? Объясните причину.
21. Объясните ход изменения энергии ионизации (в эВ) в ряду
Mg – Al – Si:
Mg Al Si
I1 7,6 6,0 8,2
I2 15,0 18,8 16,3
I3 80,1 28,4 33,5
22. Как объяснить характер изменения сродства к электрону у атомов галогенов: 3.62 (F); 3,82 (Cl); 3,54 (Br); 3,24 эВ (I)?
23. Справедливо ли утверждение, что сродство к электрону увеличивается с увеличением потенциала ионизации атома?
24. Чем определяется координационная ненасыщенность атома в соединении? Всегда ли валентно насыщенный атом в соединении является и координационно насыщенным? В каких соединениях: CH4, SiF4, SF4, SF6, NH3, H2O – атомы элементов валентно и координационно насыщены?
25.Объясните причины, по которым химическая связь в молекуле F2 менее прочная, чем связь в молекуле Cl2. Наблюдается ли аналогичное упрочнение связи в молекуле S2 по сравнению со связью в O2? При необходимости пользуйтесь справочными данными.
26.Как согласовать малую полярность связи в молекуле CO (дипольный момент молекулы равен 0,0333•10–29 Кл•м) со значительным различием в электроотрицательности атомов C и O (см. таблицу электроотрицательностей по Полингу)?
27. Сравните кратность, энергию связей и магнитные свойства частиц CO+, CO, CO–.
28. Какие из атомных орбиталей (фтора или брома) вносят больший вклад в образование связывающих и какие – в образование разрыхляющих МО молекулы BrF?
29. По методу МО (в трехцентровом приближении) изобразите энергетические диаграммы образования связей в частицах , , . Почему эти частицы устойчивы, как и молекулы I2, H2, HF?
30. Используя модель гипервалентных связей, объясните образование следующих молекул и молекулярных ионов: XeF4, , PF5, .
31. Расположите указанные соединения и ионы в ряд по мере увеличения степени ионности химической связи, используя значения эффективного заряда химически связанного центрального атома:
CuCl2 CuBr2 ZnBr2 Fe(CO)5
Zэф. +1,1 +1,0 +0,5 +0,4 +0,2 +1,2 +1,0
32. Какие из ионов должны иметь большую поляризующую способность: Na+ или Cs+, Be2+ или Ba2+, Al3+ или La3+? Почему?
33. Поляризуемость какого из ионов больше: F– или Br–, S2– или Te2–, Cl– или I–? Почему?
34. Как классифицируются катионы по зависимости их поляризующего действия от структуры внешнего электронного уровня?
35. Как объяснить на основе поляризационных представлений меньшую устойчивость иодидов меди (II) и свинца (IV) по сравнению с соответствующими хлоридами?
36. Почему термическая устойчивость карбонатов d-элементов II группы периодической системы ниже термической устойчивости карбонатов s-элементов той же группы?
37. Почему в жидких сероводороде и хлороводороде водородные связи не образуются? Сравните с водой и жидким фтороводородом.
38. Какие три вида межмолекулярного взаимодействия называют ван-дер-ваальсовы силами? Чем определяется каждый из них? Какое взаимодействие оказывается наиболее слабым?
39. Как влияет на ориентационное взаимодействие полярность молекул? В чем выражается индукционное взаимодействие полярных молекул с неполярными?
40. Укажите, какая кристаллическая решетка (атомная, молекулярная, ионная, металлическая) реализуется в следующих твердых веществах: Ca, Si, CsF, N2, CO2, Hg, C, MgCl2, KNO3, SiO2.
41. Имеются образцы следующих металлов: Pb, Cu, Hg, Na, Au, Ag, W. Распознайте эти металлы по предлагаемым физическим характеристикам: а) очень мягкий, режется ножом;
б) желтого цвета;

в) имеет матовую поверхность;
г) самый тугоплавкий;
д) жидкий при комнатной температуре;
е) красного цвета;
ж) имеет металлический блеск и высокую электрическую проводимость.
Образец тестов по контролю знаний

Тест
Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.
1.В каких выражениях речь идет о простом веществе кислород, а не о химическом элементе?
а) кислород входит в состав воды;
б) кислород плохо растворяется в воде:
в) в оксиде меди массовая доля кислорода составляет 20%;
г) кислород входит в состав всех жизненно важных органических веществ.
2. В каких выражениях речь идет о химическом элементе хлор, а не о простом веществе?
а) хлор растворяется в воде, образуя «хлорную воду»;
б) массовая доля хлора в тканях организма человека составляет 0,1%;
в) в лаборатории хлор получают окислением соляной кислоты;
г) хлор более сильный окислитель, чем бром и йод.
3. Объем хлороводорода, содержащего 3,01.1023 атомов хлора, равен:
а) 22,4 л; б) 89,6 л; в) 44,8 л; г) 11,2 л.
4. Объем оксида серы (V1), содержащего 18,06.1023 атомов кислорода, равен:
а) 22,4 л; б) 67,2 л; в) 44,8 л; г) 11,2л.
5. Число атомов натрия в фосфате натрия (М = 164 г/моль) массой 32.8 г равно:
а) 6,02.1023; б) 3,612.1023; в) 1,505.1023; г) 2,408.1023.
6. Число атомов кислорода в оксиде фосфора (V) (М = 142 г/моль) массой 14,2 г равно:
а) 3,01.1023; б) 1,204.1023; в) 6,02.1023; г) 2,408.1023.
7. Сколько атомов содержит один моль метана?
а) 1; б) 3.1024; в) 6.1023; г) 5
8. Какая из записей обозначает одновременно простое вещество и химический элемент?
а) О2-; б) О2; в) О3; г) К.
9. До и после протекания любой химической реакции не изменяются:
а) число молекул; б) число молей веществ;
в) число атомов; г) объем веществ.
12. В каких единицах может измеряться масса атомов и молекул?
а) моль; б) моль/л; в) это безразмерные единицы; г) а.е.м.
13. Какие общие свойства имеют 1 молекула брома и 20 г брома?
а) качественный и количественный состав; б) температура плавления;
в) температура кипения; г) плотность (удельный вес).
14. Какое утверждение справедливо для понятия «моль»?
а) это масса одной молекулы;
б) это масса 6,02.1023 молекул;
в) это количество вещества, содержащее 6,02.1023 структурных единиц;
г) это отношение массы вещества к его количеству.
15. Относительная плотность газа А по газу В равна х. Чему равна относительная плотность газа В по газу А?
а) 1+х; б) х2; в) 1/х; г) 2х.
16. 1 л газообразных кислорода и сероводорода имеют одинаковые:
а) массы; б) плотности; в) число атомов; г) число молекул.
17. Сколько нейтронов в ядре атома изотопа свинца 82Pb207:
а) 82; б) 125; в) 207; г) 289.
38. Что такое электронная орбиталь?
а) траектория движения электрона в атоме.
б) набор четырех квантовых чисел;
в) совокупность электронных орбит атома;
г) функция, описывающая вероятность нахождения электрона в околоядерном пространстве.
39. Распределение электронов в атоме по уровням и орбиталям определяется:
а) соотношением Де-Бройля; б) правилом Хунда;
в) принцип Паули; г) электронейтральностью атома.
40. Главное квантовое число n характеризует:
а) молекулярную орбиталь; б) ориентацию орбитали в пространстве;
в) общую энергию электрона; г) число электронов в атоме.

41. Орбитальное квантовое число характеризует:
а) форму атомной орбитали;
б) числом электронов в атоме;
в) расстояние максимальной электронной плотности от ядра;
г) ориентацию атомной орбитали в пространстве.
42. Магнитное квантовое число характеризует:
а) ориентацию атомной орбитали в пространстве;
б) общую энергию электрона;
в) форму атомной орбитали;
г) собственное вращение электрона.
43. Спиновое квантовое число s характеризует:
а) энергию электрона; б) форму атомной орбитали;
в) число электронов в атоме; г) собственное вращение электрона.
Тест по
Основные закономерности протекания химических реакций. Энергетика и направление реакций. Скорость и химическое равновесие.
1. Химическая реакция обязательно сопровождается выделением или поглощением энергии, поскольку:
а) для ее протекания необходима энергия, равная энергии активации;
б) ее протекание требует столкновения реагирующих частиц;
в) ее протекание заключается в разрыве одних и образовании других химических связей;
г) при ее протекании количество атомов до и после реакции остается постоянным.
2. Первый закон термодинамики формулируется так:
а) скорость реакции пропорциональна концентрации реагирующих веществ;
б) тепловой эффект реакции равен сумме изменения запаса внутренней энергии
и совершенной работе;
в) при одинаковых условиях в равных объемах газов содержится одинаковое
число молекул;
г) при абсолютном нуле К энтропии веществ равны 0.
3. Внутренней энергией системы называется …
а) кинетическая энергия движения молекул;
б) суммарный запас всех видов энергии системы;
в) потенциальная энергия системы;
г) энергия притяжения электронов к ядру.
4. Стандартная теплота образования сложного вещества – это:
а) количество теплоты, выделяющееся при образовании 1 моль вещества;
б) тепловой эффект образования 1 моль вещества из простых веществ при стандартных условиях;
в) количество теплоты, выделяющееся при образовании 1 моль вещества из простых веществ при стандартных условиях;
г) количество теплоты, выделяющееся при образовании 1 моль вещества из простых газообразных веществ при стандартных условиях.
5. «Тепловой эффект химической реакции равен сумме теплот образования
продуктов реакции минус сумма теплот образования исходных веществ».
Это формулировка: а) правила Вант-Гоффа; б) закона Гесса;
в) закона Генри; г) правила Гиббса.
159. В эндотермической реакции …
а) скорость химической реакции мала;
б) тепловой эффект химический реакции положителен ($Q_p > 0$);
в) энтальпия реакционной системы увеличивается ($\Delta H > 0$);
г) энтальпия реакционной системы уменьшается ($\Delta H < 0$).
6. $\Delta H_f^o(H_2S) = -21$ кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при взаимодействии 16 г серы и 11,2 л водорода?
а) выделится 10,5 кДж; б) выделится 21 кДж;
в) поглотится 21 кДж; г) поглотится 10,5 кДж.
7. $\Delta H_o(SO_2) = -143$ кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при разложении на простые вещества 44,8 л SO_2?
а) выделится 143 кДж; б) выделится 21 кДж;
в) поглотится 286 кДж; г) поглотится 10,5 кДж.
7. Какой из отрезков на энергетической диаграмме реакции A+B=C+D
соответствует изменению энтальпии реакции?
а) отрезок 1;
б) отрезок 2;
в) отрезок 3;

г) отрезок 4.
8. Какой из отрезков на энергетической диаграмме реакции A+B=C+D
соответствует изменению энтальпии реакции?
а) отрезок 1;
б) отрезок 2;
в) отрезок 3;
г) отрезок 4.
9. Какая из приведенных реакций отвечает теплоте образования NO в стандартных условиях (ΔHof)?
а) N(г) + O(г) = NO(г);
б) 2NH3(г) + 5/2O2(г) = 2NO(г) + 3H2O(ж);
в) 1/2N2(г) +1/2O2(г) = NO(г);
г) N(г) + 1/2O2(г) = NO(г).
10. Какая из нижеприведенных реакций отвечает стандартной энтальпии образования SO2(г)?
а) S(к) + O2(г) = SO2(г);
б) H2SO3(р) = SO2(г) + H2O(ж);
в) S(к) + 2/3 O3(г) = SO2(г);
г) SO3(г) = SO2(г) + O(г).

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Количество таблиц с критериями оценивания зависит от количества используемых оценочных средств (типовых контрольных заданий) и определяется преподавателем самостоятельно.

Сопоставление шкал оценивания
4-балльная шкала
(уровень освоения) Отлично
(повышенный уровень) Хорошо
(базовый уровень) Удовлетворительно
(пороговый уровень) Неудовлетворительно
(уровень не сформирован)
100-балльная шкала 85-100 70-84 50-69 0-49
Бинарная шкала Зачтено Не зачтено

Оценивание выполнения практических заданий

4-балльная шкала
(уровень освоения) Показатели Критерии
Отлично
(повышенный уровень) 1. Полнота выполнения практического задания;
2. Своевременность выполнения задания;
3. Последовательность и рациональность выполнения задания;
4. Самостоятельность решения;
Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо
(базовый уровень) Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно
(пороговый уровень) Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетвори-тельно
(уровень не сформирован) Студентом задание не решено.

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала

(уровень освоения) Показатели Критерии
Отлично
(повышенный уровень) 1. Полнота выполнения тестовых заданий;
2. Своевременность выполнения;
3. Правильность ответов на вопросы;
4. Самостоятельность тестирования;
5. и т.д. выполнено 27-30 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
Хорошо
(базовый уровень) выполнено 22-26 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно
(пороговый уровень) выполнено 19-21 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетвори-тельно
(уровень не сформирован) выполнено 1-18 заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание ответа на зачете
4-балльная шкала
(уровень освоения) Показатели Критерии
Отлично
(повышенный уровень) 1. Полнота изложения теоретического материала;
2. Полнота и правильность решения практического задания;
3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);
4. Самостоятельность ответа;
5. Культура речи;
6. и т.д. Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо
(базовый уровень) Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно
(пороговый уровень) Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетвори-тельно
(уровень не сформирован) Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки:
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 50 % и более заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на менее 50 % заданий;

Преподаватель, д.х.н., профессор (В.А. Новоженов)
Приложения
Приложение 1. Фонд оценочных средств дисциплины Теоретическая неорганическая химия.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Базаров И.П.	Термодинамика: учебник	СПб.: Лань, 2010	http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/554.pdf
Л1.2	Каллистер У.Д.	Материаловедение: от технологии к применению: основная литература	Изд-во НОТ, 2011	
Л1.3	Кнотько А.В., Пресняков А.В., Третьяков Ю.Д.	Химия твердого тела: Основная литература	Академия, 2006	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Стил Дж.В., Этвуд Дж.. Л.	Супрамолекулярная химия: Основная литература	Академкнига , 2007.	
Л2.2	Мержанов А.Г.	Самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Физическая химия: Современные проблемы: Дополнительная литература	Химия, 1983	
Л2.3	Б. Фахльман	Химия новых материалов и нанотехнологии: учеб. пособие	Долгопрудный : Интеллект, 2011	
Л2.4	Пул Ч., Оуэнс Ф.	Нанотехнологии: уче5б. пособ.	М.: Техносфера, 2009	
Л2.5	Каллистер У.Д., Ретвич Д.Дж., Малкин А.Я.	Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры):	СПб.: Научные основы и технологии, 2011	
Л2.6	Стид Дж.В., Этвуд Дж.Л.	Супрамолекулярная химия:	М.: ИКЦ «Академкнига», 2007	
Л2.7	Киселев Ю.М., Добрынина Н.А.	Химия координационных соединений: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2007	
Л2.8	Вольхин В. В.	Общая химия. Специальный курс: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2008	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
	Название	**Эл. адрес**
Э1	Курс MOODLE"Теоретические основы неорганической химии"	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=9895
Э2	http://www.rsl.ru/	
Э3	http://www.nlr.ru/	
Э4	http://www.prometeus.nsc.ru/resource/	

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно

6.4. Перечень информационных справочных систем

- 1. http://www.chem.asu.ru/электронная библиотека/неорганическая химия
- 2. http://www.chem.port.ru/
- 3. http://www.ars.org/portalchemistry/
- 4. http://www.pstlib.nsc.ru/
- 5. http://www.e.lanbook.com/
- 6. http://www.lib.asu.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
001вК	склад экспериментальной мастерской - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Акустический прибор 01021; виброизмеритель 00032; вольтметр Q1202 Э-500; вольтметр универсальный В7-34А; камера ВФУ -1; компьютер Турбо 86М; масспектрометр МРС -1; осциллограф ЕО -213- 2 ед.; осциллограф С1-91; осциллограф С7-19; программатор С-815; самописец 02060 – 2 ед.; стабилизатор 3218; терц-октавный фильтр 01023; шкаф вытяжной; шумомер 00026; анализатор АС-817; блок 23 Г-51; блок питания "Статрон" – 2 ед.; блок питания Ф 5075; вакуумный агрегат; весы; вольтметр VM -70; вольтметр В7-15; вольтметр В7-16; вольтметр ВУ-15; генератор Г-5-6А; генератор Г4-76А; генератор Г4-79; генератор Г5-48; датчик колебаний КВ -11/01; датчик колебаний КР -45/01; делитель Ф5093; измеритель ИМП -2; измеритель параметров Л2-12; интерферометр ИТ 51-30; источник "Агат" – 3 ед.; источник питания; источник питания 3222; источник питания ЭСВ -4;

Аудитория	Назначение	Оборудование
		лабораторная установка для настройки газовых лазеров; лазер ЛГИ -21; М-кальк-р МК-44; М-калькул-р "Электроника"; магазин сопротивления Р4075; магазин сопротивления Р4077; микроскоп МБС -9; модулятор МДЕ; монохроматор СДМС -97; мост переменного тока Р5066; набор цветных стекол; насос вакумный; насос вакуумный ВН-01; осциллограф С1-31; осциллограф С1-67; осциллограф С1-70; осциллограф С1-81; осциллоскоп ЕО -174В – 2 ед.; пентакта L-100; пирометр "Промень"; пистонфон 05001; преобразователь В9-1; прибор УЗДН -2Т; скамья оптическая СО 1м; спектограф ДФС -452; спектограф ИСП -51; стабилизатор 1202; стабилизатор 3217 – 4 ед.; стабилизатор 3218; стабилизатор 3222 – 3 ед.; станок токарный ТВ-4; усилитель мощности ЛВ -103 – 4 ед.; усилитель У5-9; центрифуга ВЛ-15; частотомер Ч3-54А; шкаф металлический; эл.двигатель; электродинамический калибратор 11032

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студентов

Данные Рекомендации разработаны в соответствии с письмом Минобразования РФ от 27.11.2002 № 14-55-996ин/15 «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений» в целях постепенной реорганизации учебного процесса с увеличением доли самостоятельной работы студентов.

1. Общие положения

1.1. Самостоятельная работа студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей.
1.2. Предметно и содержательно самостоятельная работа студентов определяется образовательным стандартом, рабочими программами учебных дисциплин, содержанием учебников, учебных пособий и методических руководств.
1.3. Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:
- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль и оценка со стороны преподавателей, государственных экзаменационных и аттестационных комиссий, государственных инспекций и др.
1.4. Способы самостоятельной работы студентов специальности направления «Химия» установлены рабочей программой по неорганической химии, входящей в соответствующую профессиональную образовательную программу.
Конкретные способы реализации самостоятельной работы выбираются студентом, а в необходимых случаях - по согласованию с преподавателем (преподавателями) в пределах условий (ограничений), устанавливаемых действующими нормативными документами.
1.5. Мероприятия, создающие предпосылки и условия для реализации самостоятельной работы, должны предусматривать обеспечение каждого студента:
- индивидуальным рабочим методом при выполнении теоретических (расчетных, графических и т.п.) и практических (лабораторных, учебно-исследовательских и др.) работ;

- информационными ресурсами (справочники, учебные пособия, банки индивидуальных заданий, обучающие программы, пакеты прикладных программ и т.д.);
- методическими материалами (указания, руководства, практикумы и т.п.);
- контролирующими материалами (тесты);
- материальными ресурсами (ПЭВМ, измерительное и технологическое оборудование и др.);
- временными ресурсами;

- консультациями (преподаватели, сотрудники лабораторий и т.д.);
- возможностью выбора индивидуальной образовательной траектории (элективные учебные дисциплины, дополнительные образовательные услуги, индивидуальные планы подготовки);
- возможностью публичного обсуждения теоретических и/или практических результатов, полученных студентом самостоятельно (конференции, олимпиады, конкурсы).
1.6. Самостоятельная работа студентов организуется на кафедрах, в лабораториях АлтГУ, в других организациях, учреждениях и на предприятиях, с которыми университете (факультет) имеет договоры о сотрудничестве.

2. Контролируемая самостоятельная работа

2.1. В рамках учебного процесса взаимосвязаны три вида учебной нагрузки, которые и входят в понятие общей трудоемкости изучения дисциплины:
- аудиторная работа в виде традиционных форм: лекции, семинары, практические занятия и т.п.;
- самостоятельная работа студентов;
- контактные часы, в рамках которых преподаватель, с одной стороны, оказывает индивидуальные консультации по ходу выполнения самостоятельных заданий, а с другой стороны, осуществляет контроль и оценивает результаты этих индивидуальных заданий.
2.2. Условно самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и контролируемую. Обязательная самостоятельная работа обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и качественном уровне сделанных докладов, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и др. форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.
2.4. Контролируемая самостоятельная работа (далее - КСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по КСР студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.
КСР может подразделяться:
– на работу, включенную в план самостоятельной работы каждого студента в обязательном порядке;
– на работу, включаемую в план самостоятельной работы по выбору студента.
2.5. Студент, приступающий к изучению учебной дисциплины, получает информацию о всех формах самостоятельной работы по курсу с выделением обязательных самостоятельной работы и КСР, в том числе по выбору.
2.6. По дисциплине неорганическая химия устанавлен максимальный уровень баллов, который может быть набран по КСР – 1000 баллов за семестр. Для получения оценки «Отлично» студент должен набрать 900 баллов. Ориентируясь на этот показатель, студент осуществляет набор форм самостоятельной работы из предлагаемого ему на выбор перечня по данной дисциплине.
Результаты по обязательным формам самостоятельной работы формируют баллы по текущей успеваемости студента.
Результаты по КСР формируют баллы по самостоятельной работе. КСР кроме учебных заданий включает следующие виды по выбору:
- участие в научных студенческих конференциях и семинарах - «25»;
- практикум по учебной дисциплине;
- написание курсовой работы по заданной проблеме - «15»;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (курсовой работы) - «10»;
2.8. Количество часов, выделяемых на КСР, отражается в учебных планах по специальности «Фундаментальная и прикладная химия» и направлению «Химия».
2.9. КСР студентов отражена в рабочих программах каждой из учебных дисциплин, входящих в соответствующую профессиональную образовательную программу в виде отдельного раздела: методических указаний по выполнению КСР студентов по данной дисциплине. В этом разделе рабочей программы должны быть указаны цели, задачи и результаты КСР. Например, для студентов химического факультета, изучающих дисциплину «Неорганическая химия» эта часть программы может выглядеть следующим образом:
Целью контрольной самостоятельной работы является формирование у студентов навыков аналитической и исследовательской деятельности.
Все задания по самостоятельной работе содержатся в Фонде оценочных средств. Они разделены на задания, контролирующие текущую работу стулента, задания для промежуточной аттестации и итоговый контроль. В раздел включены задания на самостоятельную работу по всем или некоторым темам неорганической химии и указана одна из следующих форм контроля:

- выступление на учебных семинарах и лабораторных работах,
- самостоятельная работа,
- задания для самоконтроля знаний
- тест,
- контрольная работа.

Помимо сказанного, в раздел включаются вопросы для самоконтроля и рекомендуемая литература.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Теоретические основы органической химии

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра органической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, Маркин В.И.

Рецензент(ы):
к.х.н., доцент, Харнутова Е.П;к.х.н., доцент, Микушина И.В.

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы органической химии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра органической химии

Протокол от *25.06.2019* г. № *12*
Срок действия программы: *2020-2021* уч. г.

Заведующий кафедрой
Базарнова Н.Г., доктор хим. наук, проф.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра органической химии

Протокол от *25.06.2019* г. № *12*
Заведующий кафедрой *Базарнова Н.Г., доктор хим. наук, проф.*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, связанных со способностью в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта, творческому анализу своих возможностей, владению основами теории фундаментальных разделов химии, пониманию теоретических основ современной органической химии, что способствует формированию глубокого понимания взаимосвязей между строением органических соединений и их реакционной способностью для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин химического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские и педагогические.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- теоретические основы органической химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач; - формулировки основных терминов, свойств молекул и частиц, теоретических обоснований механизмов реакций в органическом синтезе и закономерности химических наук.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	-составлять схемы органических реакций, писать их механизмы и решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; -применять знания общих и специфических закономерностей протекания органических реакций при решении профессиональных задач; - объяснять использование навыков анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства для обоснования механизма органической реакции и прогнозирования возможных направлений превращений, планировать синтез и исследование свойств низко- и высокомолекулярных органических соединений различных классов с использованием представлений о механизмах органических реакций; - собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме, а также применить их в ходе разбора конкретных ситуаций.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- использования теоретических основ органической химии при решении конкретных синтетических задач; - навыки работы, как с учебной литературой, так специальной научно-технической информацией и результатами отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и современных подходов к интерпретации механизмов химических превращений; - анализа, сравнения, обобщения и доказательства и их применения для систематизации знаний теоретических основ органической химии и прогнозирования возможных направлений превращений в результате органического синтеза, навыками использования основных теоретических представлений о механизмах для

	интерпретации результатов синтеза и исследования свойств низко- и высокомолекулярных органических соединений различных классов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Строение и реакционная способность органических соединений						
1.1.	Локализованная химическая связь	Лекции	2	2		Л2.5, Л2.7, Л1.1, Л2.2, Л2.3
1.2.	Локализованная химическая связь	Практические	2	2		Л2.5, Л2.7, Л1.1, Л2.2, Л2.3
1.3.	Локализованная химическая связь	Сам. работа	2	16		Л2.5, Л2.7, Л1.1, Л2.2, Л2.3
1.4.	Делокализованная химическая связь	Лекции	2	2		Л2.5, Л2.7, Л1.1, Л2.2, Л2.3
1.5.	Делокализованная химическая связь	Практические	2	2		Л2.5, Л2.7, Л1.1, Л2.2, Л2.3
1.6.	Делокализованная химическая связь	Сам. работа	2	20		Л2.5, Л2.7, Л1.1, Л2.2, Л2.3
1.7.	Прогнозирование строения органических соединений с использованием компьютерного моделирования	Лабораторные	2	4		Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.8.	Интермедиаты	Лекции	2	2		Л2.4, Л2.5, Л1.1
1.9.	Интермедиаты	Практические	2	2		Л1.1
1.10.	Интермедиаты	Сам. работа	2	20		Л2.4, Л2.5, Л1.1
Раздел 2. Механизмы органических реакций. Методы установления механизмов реакций						
2.1.	Механизмы органических реакций. Методы установления механизмов реакций	Лекции	2	2		Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л1.1
2.2.	Механизмы органических реакций. Методы установления механизмов реакций	Практические	2	2		Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л1.1
2.3.	Механизмы органических реакций. Методы установления механизмов реакций	Сам. работа	2	20		Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
2.4.	ВЛИЯНИЕ РАСТВОРИТЕЛЯ НА СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ	Лабораторные	2	6		Л3.1
2.5.	ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАМЕСТИТЕЛЯ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ	Лабораторные	2	6		Л3.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Задания для практических занятий приведены в приложении
5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)
не предусмотрены
5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Представлен в приложении
Приложения
Приложение 1. Методические рекомендации для студентов ТООХ.docx Приложение 2. ФОС-ТООХ-2022-КТ.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Реутов А.О., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях.: учебник для вузов	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004-2005	
Л1.2	Минкин В.П., Симкин Б.Я., Миняев Р.М.	Теория строения молекул:	, 1979	
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Травень В.Ф.	Электронная структура и свойства органических соединений:	, 1989	
Л2.2	Ингольд К.	Теоретические основы органической химии:	, 1973	
Л2.3	Днепровский А.С., Темникова	Теоретические основы органической химии:	, 1991	

	Т.И.			
Л2.4	Кери Ф., Сандберг Р.	Углубленный курс органической химии: учебник для вузов	М.: Химия, 1981	
Л2.5	Марч Дж.	Органическая химия. Реакции, механизмы и структуры: учебник для вузов	М.: Мир, 1987	
Л2.6	Сайкс П.	Механизмы реакций в органической химии: монография	М.: Химия, 1991	
Л2.7	Потапов В.М.	Стереохимия: учебное пособие для вузов	М.: Химия, 1988	

6.1.3. Дополнительные источники

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л3.1	сост. Н.Г. Базарнова	Теоретические основы органической химии: метод. пособие	Барнаул, 2002	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**
Э1	Курсы вMoodle "Теоретические основы органической химии"	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=1240

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows
Microsoft Office
7-Zip
AcrobatReader

6.4. Перечень информационных справочных систем

- Электронная библиотека ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет"
Система управления обучением на основе модульной динамической учебной среды «Moodle», предназначенная для автоматизации процессов управления обучением, предоставления доступа к электронному образовательному контенту и реализации электронных образовательных технологий. Курс "Теоретические основы органической химии" https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=1240

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	**Назначение**	**Оборудование**
013К	лаборатория ИК и УФ-спектроскопии - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; переносная доска; переносная мультимедиа техника; комплект для прессовки таблеток с гидравлическим прессом; спектрофотометр УФ (Agilent); ИК-спектрометр Infraium FT-801; излучатель инфракрасный, SPECORD 75 IR, SPECORD UV VIS; набор кювет; комплект кювет KBr: пресс гидравлический, программный пакет Zair 3.5, программный пакет OPUS 6.5; МФУ; Фурье-спектрометр; спектрофотометр; набор

Аудитория	Назначение	Оборудование
		химической посуды; набор реактивов; компьютер Aquarius Std MS_SC140 C2600/D512/HDD160/DVDRW/LCD - панель BenQ 17", Вытяжной шкаф.
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ
011К	лаборатория высокомолекулярных веществ; лаборатория методики преподавания химии - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторные столы, стулья на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя сушильный шкаф; раковина; дистиллятор; оборудование; инструмент и приспособления; принадлежности и инвентарь для организации учебного процесса на подгруппу (15 человек): вытяжные шкафы термостат;; вискозимитр с (d=0,56 мм);весы аналитические Pioneer; весовой стол; весы технические; сушильный шкаф ES- 4610, плитки электрические; мешалки верхнеприводные и магнитные; водоструйные насосы; термометры ртутные; термостат; штативы; песочные и водяные бани; спиртовые горелки; пробки; металлическое оборудование; наборы химической посуды; наборы химических реактивов.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в приложении.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Теоретические основы физической химии

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 49
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 3

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (3)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, Стась Ирина Евгеньевна;

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы физической химии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	– сформировать понимание роли физической химии как теоретического фундамента современной химии; – раскрыть смысл основных законов, научить студента видеть области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	**Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения**
ОПК-1.1	Знает теоретические основы избранной области химии и смежных наук
ОПК-1.2	Умеет использовать современное оборудование, программное обеспечение и базы данных профессионального назначения для решения экспериментальных задач в избранной области химии и смежных наук
ОПК-1.3	Владеет навыками использования расчетно-теоретических методов и профессиональных баз данных при решении профессиональных задач в избранной области химии и смежных наук

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы избранной области химии и смежных наук.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет использовать современное оборудование, программное обеспечение и базы данных профессионального назначения для решения экспериментальных задач в избранной области химии и смежных наук. применять теоретические знания математики и физики для решения практических задач.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Владеет навыками использования расчетно-теоретических методов и профессиональных баз данных при решении профессиональных задач в избранной области химии и смежных наук.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Теоретические основы физической химии						

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.1.	Химичекая термодинамика	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2, Л3.1
1.2.	Подготовка к практическому занятию по теме "Основы термодинамики"	Сам. работа	3	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.3.	Основы термодинамики	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.4.	Подготовка к лабораторной работе "Калориметрическое определение теплоты растворения неорганических солей"	Сам. работа	3	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.5.	Калориметрическое определение теплоты растворения неорганических солей	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.6.	Оформление отчета по лабораторной работе "Калориметрическое определение теплоты растворения неорганических солей"	Сам. работа	3	6		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.7.	Химическое равновесие	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.8.	Подготовка к практическому занятию по теме "Равновесия"	Сам. работа	3	5		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.9.	Равновесия	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.10.	Подготовка к лабораторной работе "Изучение скорости омыления ацетоуксусного эфира в присутствии ионов гидроксила"	Сам. работа	3	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.11.	Изучение скорости омыления ацетоуксусного эфира в присутствии ионов гидроксила.	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.12.	Оформление отчета по лабораторной работе "Изучение скорости омыления ацетоуксусного эфира в присутствии ионов гидроксила"	Сам. работа	3	6		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.13.	Химическая кинетика	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.14.	Кинетика и катализ	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.15.	Подготовка к лабораторной работе "ИИсследование гомогенно-каталитического разложения пероксида водорода газометрическим методом."	Сам. работа	3	4		
1.16.	Исследование гомогенно-каталитического разложения пероксида водорода газометрическим методом.	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.17.	Оформление отчета по лабораторной работе "Исследование гомогенно-каталитического разложения пероксида водорода газометрическим методом."	Сам. работа	3	6		
1.18.	Теоретические основы электрохимии	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.19.	Электропроводность	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.20.	Подготовка к лабораторной работе "Определение потенциала ферри-ферро электрода, расчет константы равновесия электродной реакции."	Сам. работа	3	4		
1.21.	Определение потенциала ферри-ферро электрода, расчет константы равновесия электродной реакции.	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.22.	Оформление отчета по лабораторной работе "Определение потенциала ферри-ферро электрода, расчет константы равновесия электродной реакции."	Сам. работа	3	6		Л1.1, Л2.1, Л1.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Оценочные материалы для текущего контроля по разделам, темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ" ://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=10455 ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1:Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук

с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Функцией состояния является:
а) теплота; б) внутренняя энергия; в) объем; г) давление.
Правильный ответ: б

2. Теплота является:
а) упорядоченной формой передачи энергии; б) неупорядоченной формой передачи энергии.
Правильный ответ: б

3. Работа и теплота:
а) являются свойствами системы; б) не являются свойствами системы и связаны с процессом.
Правильный ответ: б

4. Работа расширения 1 моль идеального газа в изобарном процессе может быть рассчитана по уравнению:
а) $W = P(V2-V1)$; б) $W = 0$; в) $W = RTln(V2/ V1)$; г) $W = CV(T1 – T2)$.
Правильный ответ: а

5. Тепловой эффект химической реакции на основании следствий из закона Гесса может быть рассчитан по уравнению:
а) $\Delta Hx.p. = \Sigma n\Delta Hf$прод. - $\Sigma n\Delta Hf$ исх; б) $\Delta Hx.p. = \Sigma n\Delta H$сгор прод. - $\Sigma n\Delta H$сгор исх;
в) $\Delta Hx.p. = \Sigma n\Delta Hf$исх. - $\Sigma n\Delta Hf$ прод.;
Правильный ответ: а

6. Математическая формулировка второго начала термодинамики для обратимых процессов:
а) $dS \geq \delta Q/T$; б) $dS = \delta Q/T$; в) $dS < \delta Q/T$; г)$dS > \delta Q/T$.
Правильный ответ: б

7. Энергия Гиббса является критерием возможности протекания самопроизвольного процесса при условии:
а) P,T = const; б) V,T = const; в) U,V = const; г) V,P = const.
Правильный ответ: а

8. В самопроизвольных необратимых процессах при P,T = const энергия Гиббса:
а) увеличивается; б) не изменяется; в) уменьшается.
Правильный ответ: в

9. Для химической реакции $2\ CO + O2 \leftrightarrow 2\ CO2$ ($\Delta H = -595$ кДж) выход продукта повышается при: а) увеличении давления; б) уменьшении давления;
Правильный ответ: а

10. Константы равновесия химической реакции Кр, КС и KN равны между собой в случае, когда:
а) $\Delta n>0$; б) $\Delta n<0$; в) $\Delta n=0$
Правильный ответ: в

11. Выберите термодинамические признаки идеального раствора:
а) $\Delta H=0$; $\Delta V=0$; $\Delta S=0$; г) ; б) $\Delta S=\Delta S$ид.; $\Delta H=\Delta H$ид, $\Delta V=0$ в) $\Delta S=\Delta S$ид.; $\Delta H=0$, $\Delta V=0$.
Правильный ответ: в

12. В предельно разбавленном растворе:
а) растворитель подчиняется законам идеальных растворов; б) растворенное вещество подчиняется законам идеальных растворов: в) растворитель не подчиняется законам идеальных растворов;
Правильный ответ: а

13.Чему равен порядок химической реакции, если график, построенный по опытным данным, оказался прямолинейным в координатах ln C – t :
а) n = 0; б) n = 1; в) n = 2; г) n = 3.
Правильный ответ: б
14. Водородный показатель (pH) равен:
а) $pH = lg[H+]$; б) $pH = - lg[H+]$; в) $pH = 14 - lg[H+]$; г) $pH = 14 + lg[H+]$.

Правильный ответ: б

15. Электрод второго рода – это:
а) металл, покрытый слоем труднорастворимого соединения этого металла и опущенный в раствор соли, образующей такой же анион, как и труднорастворимое соединение металла;
б) инертный металл, погруженный в раствор, содержащий ионы окислителя и восстановителя; в) металл, погруженный в раствор соли, содержащей одноименный катион.
Правильный ответ: а

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Формулировка «Парциальное давление насыщенного пара над раствором равно давлению насыщенного этого компонента в чистом состоянии, умноженному на его молярную долю в растворе» соответствует закону....
Правильный ответ: Генри

2. Криоскопический метод исследования основан на зависимости....
Правильный ответ: температуры кристаллизации от состава жидкой фазы

3. Кипение жидкости наступает, когда давление насыщенного пара над жидкостью:
Правильный ответ: достигает атмосферного давления.

4. Осмотическое давление зависит от:
Правильный ответ: концентрации растворенного вещества и температуры раствора.

5.Что в теории переходного состояния называют активированным комплексом:
Правильный ответ: промежуточную конфигурацию ядер, характеризующуюся не полностью разорвавшимися старыми и не полностью образовавшимися новыми связями.

6. Какой катализ называется ферментативным:
Правильный ответ: катализ, в котором катализатором служат вещества белковой природы.

7. Какой катализ называется гетерогенным:
Правильный ответ: катализ, в котором катализатор и все реагирующие вещества находятся в различных фазах.

8. Автокатализ - это ...
Правильный ответ: катализ, в котором катализатором является один из участников реакции.

9. Абсолютная скорость движения ионов – это:
Правильный ответ: скорость движения ионов при градиенте потенциала приложенного внешнего поля, равном единице.

10. ЭДС гальванического элемента равна:
Правильный ответ: разности равновесных электродных потенциалов.

11. Величину ЭДС гальванического элемента можно рассчитать с помощью уравнения ...
Правильный ответ: Уравнения Нернста.

12. Молярная теплоемкость при постоянном объеме аргона равна ...
Правильный ответ: 3/2 R.

13. Разность молярных теплоемкостей идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме равна ...
Правильный ответ: R.

14. Разность тепловых эффектов химической реакции при постоянном давлении и постоянном объеме равна ...
Правильный ответ: ΔnRT/

15. Тепловой эффект химической реакции при стандартных условиях можно рассчитать по закону ...
Правильный ответ: Гесса.

16. Тепловой эффект химической реакции при любой температуре можно рассчитать по закону ...
Правильный ответ: Кирхгофа.

17. Критерием возможности и предела протекания химической реакции в закрытых системах при P,T = const является ...
Правильный ответ: энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал).

18. Функция состояния - это ...
Правильный ответ: термодинамический параметр, изменение которого не зависит от пути процесса, а определяется начальным и конечным состоянием системы.

19. Критерием возможности и предела протекания химической реакции в изолированных системах является ...
Правильный ответ: энтропия.

20. Молекулярность и порядок реакции совпадают в ....
Правильный ответ: простых одностадийных реакциях.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом: «отлично» – верно выполнено 85-100% заданий; «хорошо» – верно выполнено 70-84% заданий; «удовлетворительно» – верно выполнено 51-69% заданий; «неудовлетворительно» – верно выполнено 50% и менее 50% заданий.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация заключается в проведении в конце семестра экзамена (для обучающихся, не получивших зачет по результатам текущей успеваемости) по всему изученному курсу. Экзамен проводится в устной форме по билетам. В билет входит 2 вопроса: 1 вопрос теоретического характера и 1 вопрос практико-ориентированного характера.

ВОПРОСЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА
1. Что понимается под термодинамической системой? Дайте определение изолированной, закрытой и открытой термодинамических систем.
2. Какие величины называются параметрами состояния? Перечислите основные параметры состояния. Какие величины называются функциями состояния? Перечислите основные функции состояния, их свойства.
3. Что понимается под внутренней энергией системы, теплотой и работой? Являются ли они функциями состояния?
4. Какие формулировки первого начала термодинамики вам известны?
5. Вычисление работы в различных процессах (изохорном, изобарном, изотермическом, адиабатном).
6. Что такое теплоемкость? Какова связь между изобарной и изохорной теплоемкостью идеального газа? Как зависит от температуры изобарная теплоемкость? Приведите интерполяционные уравнения данной зависимости.
7. Сформулируйте закон Гесса. При каких условиях он соблюдается? Что такое стандартные теплоты образования, сгорания? Как вычислить тепловой эффект реакции по стандартным теплотам образования и сгорания?
8. Как зависит тепловой эффект химической реакции от температуры? Закон Кирхгофа. Приведите интегральное уравнение зависимости теплового эффекта химической реакции от температуры.
9. Самопроизвольные и не самопроизвольные, обратимые и необратимые процессы. Какие формулировки второго начала термодинамики вам известны?

10. Как математически выражается второе начало термодинамики для обратимых и необратимых процессов?
11. Для решения каких вопросов используется энтропия?
12. При каких условиях возможно самопроизвольное протекание процессов в изолированных системах?
13. Аддитивные свойства энтропии. Вычисление изменения энтропии в различных процессах.
Энергия Гиббса и Гельмгольца, связь с термодинамическими параметрами системы. Как изменяются энергия Гиббса и Гельмгольца в самопроизвольных процессах, протекающих в закрытых системах?
14. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода. Термодинамические признаки фазовых переходов.
15. Основной закон фазового равновесия (правило фаз Гиббса)
16. Условие равновесия компонента в двух фазах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
17. Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса к процессам плавления.
18. Уравнение изотермы химической реакции.
19. Уравнение изобары химической реакции.
20. Принцип Ле Шателье.

ВОПРОСЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ХАРАКТЕРА

1. Вычислить удельную теплоту испарения карбонила никеля Ni(CO)4 и температуру кипения при стандартном давлении. Давление (упругость) паров Ni(CO)4 при 273 К и 286 К соответственно равны 17,19 и 29,86 кПа.
2.Зависимость температуры t(ºC) плавления олова от давления Р (атм) выражается уравнением: t= 231,8 + 0,0033(P-1). Теплота плавления 7,07 кДж/моль, плотность жидкого олова при температуре плавления при давлении 101,3 кПа равна 6,988 г/см3 . Найти плотность твердого олова при этих условиях.
3.При какой температуре будет плавиться лед под давлением 10,13 МПа, если его молярная теплота плавления при 273 К и стандартном давлении равна 6,01 кДж/моль, а удельные объемы воды и льда соответственно равны 1 см3/г и 1,091 см3/г?
4. Для реакции C2H4(г) + HCl(г) = C2H5Cl(г) при 2300 С Кр = 0,128•10-5 Па-1. Определить состав равновесной смеси (в объемных процентах), полученной под давлением10,13•105 Па из 2 моль этилена и 1 моль хлороводорода.
5. Рассчитать Кр при 727 К для реакции
SO2 + NO2 = SO3 + NO
Если при данной температуре для реакции
2SO2 + O2 = 2SO3 Кр = 3,417•10-5 Па-1
А для реакции
2NO+ O2 = 2NO2 Кр = 5,926 •10-7 Па-1.
6. Для реакции CO + Cl2 = COCl2(г) при 1013 гПА и 3000С степень термической диссоциации фосгена равна 3,9%, а при 5000С и том же давлении – 55%. Рассчитать средний тепловой эффект реакции в указанном температурном интервале и степень термической диссоциации при 4000С и 1013 гПа.

7. Из скольких атомов состоит молекула йода в спиртовом растворе, если раствор 6,35 г йода в 100 г этанола кипит при 78,59о С? Кэ (этанола) = 1,2; Ткип (этанола) = 78,39ºС.
8. Сколько воды надо прибавить к 2 л раствора сахара, чтобы понизить его осмотическое давление в 3 раза?
9.Вычислить давление пара 5%-ного раствора сахара C12H22O11 в воде при 1000С и процентное содержание глицерина в водном растворе, давление пара которого равно давлению пара 5%-го раствора сахара. Считать, что раствор сахара подчиняется законам предельно разбавленных растворов.
10. Определить температуру замерзания раствора, температуру кипения и давление паров воды над 0,08 М раствором хлоруксусной кислоты при 298 К, если кислота диссоциирует на 13%. Давление паров воды при 298 К равно 31,66 гПа. Кз(воды) = 1,86, Кэ(воды) = 0,512.
11.Сухой воздух содержит 21% (об.) кислорода. Рассчитать массу кислорода, растворенного в 1 л воды и насыщенного воздухом при давлении 1 атм и 298 К. Константа Генри для кислорода k = 4,02•10-4 г/(м•Н).
12. При 600С давление пара этанола равно 470 гПа, а давление пара метанола – 833 гПа. Смесь этих спиртов, которую можно считать идеальной, содержит 50 мас. % каждого компонента. Определите состав пара над раствором при этой температуре.

Приложения

Приложение 1. ФОС ТОФХ 04.04.01 2022).docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Свиридов В.В., Свиридов А.В.	Физическая химия: Учебные пособия	Издательство "Лань", 2016	https://e.lanbook.com/book/87726
Л1.2	Винокуров А. И., Винокурова Р. И., Силкина О. В.	Физическая химия: Учебная литература для ВУЗов	ПГТУ, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459522

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1		Физическая химия: Учебники и учебные пособия для ВУЗов	Издательство Уральского университета, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275805

6.1.3. Дополнительные источники

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л3.1	О. Н. Логинова, И. Е. Стась, И. А. Штоббе	Физическая химия: дополнительные главы физической химии:	АлтГУ, 2009	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364840	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364840
Э2	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239716	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239716
Э3	Курс в Moodle «Физическая химия»	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=10455

6.3. Перечень программного обеспечения

• Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
• Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
• Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
• 7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
• Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
• ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
• Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
• Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
• Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
• Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
• Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru электронные ресурсы научной библиотеки АлтГУ
http://www.rsl.ru РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru БЕН Библиотека естественных наук

http://www.gpntb.ru Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека РФФИ
http://www.lib.msu.su Библиотека МГУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
108К	лаборатория физической химии; лаборатория общей химической технологии - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доска меловая 1шт.; весы ВЛР-200; весы НВ-600-М; кондуктометр «Анион 7020»; вытяжной шкаф (4 шт.); магнитная мешалка (2 шт.); мешалка верхнеприводная; электрическая плитка ОКА-4 (6 шт.); иономер ЭВ-74 (3 шт.); прибор М 2015 (6 шт.); электролизер; рефрактометр универсальный; прибор М 2020; водяная баня; муфельная печь; сушильный шкаф ПЭ-4610; насос Камовского; вольтметр Щ 4313; калориметр; микрокомпрессор. термостат жидкостный ТЖ-ТС-01,набор лабораторной посуды, реактивы, штативы для пробирок и пипеток, штативы с лапками для бюреток
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.
Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование

систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к практическому занятию

Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

1-й – организационный,

2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

– уяснение задания на самостоятельную работу;

– подбор рекомендованной литературы;

– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Подготовка к лабораторной работе

Теоретическая подготовка

Теоретическая подготовка необходима для проведения эксперимента, должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе.

Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание сущности процесса. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета со следующим порядком записей:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Оборудование.
4. Ход работы (включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин, а так же расчетные формулы для определения погрешностей измеряемых величин).

5. Расчеты – окончательная запись результатов работы.
6. Вывод.
Ознакомление с приборами, сборка схем
Приступая к лабораторным работам, необходимо:
1. получить у преподавателя или инженера приборы, посуду, реактивы требуемые для выполнения работы;
2. разобраться в назначении приборов, посуды и реактивов;
3. пользуясь схемой или рисунками, имеющимися в пособии, разместить приборы так, чтобы удобно было производить отсчеты, а затем собрать установку;
Проведение опыта и измерений
При выполнении лабораторных работ измерение физических величин необходимо проводить в строгой, заранее предусмотренной последовательности.
Особо следует обратить внимание на точность и своевременность отсчетов при измерении нужных физических величин. Например, точность измерения времени с помощью секундомера зависит не только от четкого определения положения стрелки, но и в значительной степени – от своевременности включения и выключения часового механизма.
Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям. Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, посуды, реактивов, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.
Внимательное изучение методических указаний поможет выполнить работу.
Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.
Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов

1. К выполнению лабораторных работ необходимо приготовиться до начала занятия в лаборатории. Кроме описания работы, используйте рекомендованную литературу и конспект лекций. К выполнению работы допускаются только подготовленные студенты.
2. При проведении эксперимента результаты измерений и расчетов записывайте четко и кратко в заранее подготовленные таблицы.
3. При обработке результатов измерений:
А) помните, что точность расчетов не может превышать точности прямых измерений;
Б) результаты измерений лучше записывать в виде доверительного интервала.
4. Отчеты по лабораторным работам должны включать в себя следующие пункты:
• название лабораторной работы и ее цель;
• используемое оборудование, лабораторная посуда, реактивы;
• порядок выполнения лабораторной работы;
• далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы лабораторной работы, согласно выше приведенному порядку записываются требуемые теоретические положения, результаты измерений, обработка результатов измерений, заполнение требуемых таблиц и графиков, по завершении работы делается вывод.
5. При подготовке к сдаче лабораторной работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.
Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.
План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в

результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

Методические указания для подготовки к зачету
Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Теория и практика научно-прикладных исследований в современной химии и химической технологии

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра органической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля по семестрам	
в том числе:		экзамены:	2
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	49		
контроль	27		

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	8	8	8	8
Практические	24	24	24	24
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н, доцент, Шипунов Б.П.

Рецензент(ы):
к.х.н, доцент, Стась И.Е.

Рабочая программа дисциплины
Теория и практика научно-прикладных исследований в современной химии и химической технологии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра органической химии

Протокол от *01.07.2020* г. № *6*
Срок действия программы: уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра органической химии

Протокол от *01.07.2020* г. № *6*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Дать представления о научном исследовании, способах, методах, задачах исследования, структуре научных учреждений, формах и методах финансовой поддержки научных исследований, охраны результатов и их хозяйственном использовании.Осветить философские и социальные особенности научных исследовани, дать определение теоретическим и прикладным исследованиям.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.02**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	Основы управления научным проектом, принципы построения моделей, способы анализа, обобщения и интерпретации результатов.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет формулировать заключения и выводы по результатам исследований в избранной области химии и смежных наук. Управлять проектом, создавать модели, анализировать и интерпретировать результаты, готовит публикацию/ Умеет формулировать заключения и выводы по результатам исследований в избранной области химии и смежных наук.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Владеет навыками проведения анализа результатов полученных в ходе исследования в избранной области химии и смежных наук. - Владеет навыками интерпретации и обобщения результатов исследований. Методами управления научным проектом, принципами построения моделей, способами анализа, обобщения и интерпретации результатов. Владеет навыками проведения анализа результатов полученных в ходе исследования в избранной области химии и смежных наук. Владеет навыками интерпретации и обобщения результатов исследований.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1.						
1.1.	Наука как философская категория. Понятия познания и изучения. Причины возникновения	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	научной деятельности человека. Движущие силы науки. Классификация наук. Развитие системы дифференциации и интеграции научных дисциплин					
1.2.	1. Наука как философская категория. Понятия познания и изучения. Причины возникновения научной деятельности человека. Движущие силы науки. Классификация наук. Развитие системы дифференциации и интеграции научных дисциплин. 2. Теоретические аспекты соотношения фундаментального и прикладного Научные исследования и разработки охватывают: фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки. Фундаментальные исследования – экспериментальные или теоретические исследования, направленные на получение новых знаний. Теории, гипотезы, методы и т.п. Прикладные исследования	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1
1.3.	Теоретические аспекты соотношения фундаментального и прикладного Научные исследования и разработки охватывают: фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1
1.4.	3. Методология научного познания. Основы научного познания. Диалектический материализм - всеобщий метод и методология научного познания. Процесс познания: от чувственного восприятия - к логическому мышлению и далее - к практике. Истина и заблуждение, парадоксы в науке. Химия как	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	фундаментальная наука. центральное событие в химии - химическая реакция. Три главных элемента квантовой механики - фундамент химии: - понятие волновой функции электрона как распределённого в пространстве и времени заряда и спина углового момента); - принцип Паули, организующий электроны по энергетическим уровням и спиновым состояниям, "рассаживающий" электроны по их собственным орбиталям (волновым функциям); - квантование состояний;					
1.5.	Методология научного познания. Основы научного познания. Диалектический материализм - всеобщий метод и методология научного познания. Процесс познания: от чувственного восприятия - к логическому мышлению и далее - к практике. Истина и заблуждение, парадоксы в науке	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1
1.6.	Химия как фундаментальная наука. центральное событие в химии - химическая реакция.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1
1.7.	Основные направления развития химии в XXI Компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций. Основные направлениями компьютерной химии: - создание принципиально новых компьютерных программ поиска и отбор новых эффективных веществ; - количественный анализ связи структура-активность для широкого спектра ФАВ.	Практические	2	1		Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1
1.8.	Нанохимия . Понятия нанотехнология, не существует исчерпывающего	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	определения, но по аналогии с существующими ныне микротехнологиями следует, что нанотехнологии - это технологии, оперирующие величинами порядка нанометра. Переход от «микро» к «нано» - это качественный переход от манипуляции веществом к манипуляции отдельными атомами.					
1.9.	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы. Методы выбора и цели направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Актуальность и научная новизна исследования. Выдвижение рабочей гипотезы. Модели, гипотезы, теории. Соотношение категорий и их взаимосвязь	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1
1.10.	Признаки фундаментального, прикладного и поискового исследования. Понятие «разработка» в контексте прикладного исследования. научные исследования и разработки : конструкторские работы; проектные работы; - технологические работы; создание опытных образцов; проведение испытаний. Теоретические и экспериментальные исследования. Методы и особенности теоретических исследований. Структура и модели теоретического исследования. Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Методика и планирование эксперимента. Метрологическое	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	обеспечение экспериментальных исследований. Особенности технологических исследований. Методы создания моделей.					
1.11.	еоретические и экспериментальные исследования. Методы и особенности теоретических исследований. Структура и модели теоретического исследования.	Сам. работа	2	2		Л2.2, Л2.3, Л1.1, Л2.1
1.12.	Обработка результатов экспериментальных исследований. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Интервальная оценка измерений с помощью доверительной вероятности. Методы графической обработки результатов измерений. Химический эксперимент. Особенности химического эксперимента: методические, технические, аппаратурные и пр.	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.13.	Химический эксперимент. Особенности химического эксперимента: методические, технические, аппаратурные и пр.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.14.	Основы изобретательского творчества. Общие сведения. ТРИЗ, АРИЗ. Объекты изобретения. Условия патентоспособности изобретения. Условия патентоспособности полезной модели. Условия патентоспособности промышленного образца. Патентный поиск. Организация науки в РФ. Государственные органы по управлению и организации науки. Научные учреждения в академии наук РФ, вузах, промышленности. Научные подразделения: отдел, кафедра, лаборатория, группа; их функции и	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	назначение. Государственные формы поддержки научных исследований: Фонды, гранты, конкурсы, целевые программы, персональные грант					
1.15.	Триз, АРИЗ	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.16.	Организация науки в РФ. Государственные органы по управлению и организации науки. Научные учреждения в академии наук РФ, вузах, промышленности. Научные подразделения: отдел, кафедра, лаборатория, группа; их функции и назначение. Государственные формы поддержки научных исследований: Фонды, гранты, конкурсы, целевые программы, персональные грант. Понятие и структура магистерской диссертации. Понятие и признаки магистерской диссертации. Структура магистерской диссертации. Формулирование цели и задач исследования.	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.17.	Понятие и структура магистерской диссертации. Понятие и признаки магистерской диссертации. Структура магистерской диссертации. Формулирование цели и задач исследования.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.18.	Коммерциализация результатов научно-технической деятельности (РНТД). Выявление и актуализация результатов НТД. Стоимостная оценка результата. Формы представления результата. Оценка степени готовности результата как коммерческого продукта. Форма и способы коммерциализации результата НТД в государственных учреждениях. Организация	Лекции	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	научного коллектива. Особенности научной деятельности как форма профессиональной работы. Структура и организация научного коллектива и методы управления научным исследованиями. Основные принципы организации деятельности научного коллектива. Формы и методы публичного представления результатов исследования. Научный доклад. Устный доклад, стендовый. Тезисы доклада и материалы конференций. Научная статья. Виды статей. Научный обзор.					
1.19.	Коммерциализация результатов научно-технической деятельности (РНТД). Выявление и актуализация результатов НТД. Стоимостная оценка результата. Формы представления результата. Оценка степени готовности результата как коммерческого продукта. Форма и способы коммерциализации результата НТД в государственных учреждениях.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.20.	Формы и методы публичного представления результатов исследования. Научный доклад. Устный доклад, стендовый. Тезисы доклада и материалы конференций. Научная статья. Виды статей. Научный обзор.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.21.	Наука как философская категория.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.22.	Теоретические аспекты соотношения фундаментального и прикладного.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.23.	Теоретические аспекты соотношения фундаментального и прикладного.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.24.	Химия как фундаментальная наука.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.25.	Методология научного познания. Основы научного познания.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.26.	Основные направления развития химии в XXI веке.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.27.	Основные направления развития химии в XXI веке.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.28.	Нано химия	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.29.	Выбор направления научного исследов	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.30.	Выбор направления научного исследов	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.31.	Актуальность и научная новизна исследования.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.32.	Актуальность и научная новизна исследования.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.33.	Признаки фундаментального, прикладного и поискового исследования.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.34.	Теоретические и экспериментальные исследования.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.35.	Обработка результатов экспериментальных исследований.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.36.	Обработка результатов экспериментальных исследований.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.37.	. Химический эксперимент.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.38.	. Химический эксперимент.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.39.	Основы изобретательского творчества	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.40.	Основы изобретательского творчества	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.41.	Подготовка патентной заявки	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.42.	Организация науки в РФ.	Практические	2	1	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.43.	Понятие и структура магистерской диссертации.	Практические	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.44.	Понятие и структура магистерской диссертации.	Сам. работа	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.45.	Коммерциализация результатов научно-технической деятельности (РНТД).	Практические	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.46.	. Организация научного коллектива.	Практические	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.47.	Формы и методы публичного представления результатов исследования	Практические	2	2	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.48.	Подготовка научной статьи	Сам. работа	2	3	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1
1.49.	Подготовка тезисов доклада	Сам. работа	2	8	ОПК-2	Л2.2, Л2.3, Л2.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Контрольные вопросы приведены в ФОС
5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)
Выдаются индивидуально согласно теме научного исследования обучающегося
5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приведён в приложении
Приложения
Приложение 1. ФОС теор и пр нау-при иссл в хим и хт - 2022 хт-1 1802.doc

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Шкляр, М.Ф.	Основы научных исследований. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан.: уч. пос.	М. : Дашков и К , 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	В.А. Вальков, В.А. Головатюк, В.И. Кочергин,	Основы научных исследований и патентоведение :	Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230540

	С.Г. Щукин			
Л2.2	Канке В.А.	Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия:	М.: Логос, 2000	
Л2.3	Альтшуллер Г.С.	Творчество как точная наука:	Советское радио, 1979	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477787

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**
Э1		http://www.rsl.ru
Э2	http://ben.irex.ru	
Э3	http://www.gpntb.ru	
Э4	http://ban.pu.ru	
Э5	http://www.nlr.ru	
Э6	http://www.elibrary.ru	
Э7	курс в системе Moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6580

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows
Microsoft Office
7-Zip
AcrobatReader

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru электронные ресурсы научной библиотеки АлтГУ
http://www.rsl.ru РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека РФФИ
http://www.lib.msu.su Библиотека МГУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	**Назначение**	**Оборудование**
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети

Аудитория	Назначение	Оборудование
		«Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении курса «Теория и практика научно-прикладных исследований в химии и химической технологии» следует обратить внимание на привлечения знаний и умений из разных областей, в том числе абсолютно новых. Указанная литература позволяет в полной мере найти ответы на все поставленные вопросы. Изучение предмета ведётся по индивидуально-групповой методике. Индивидуальная работа – самостоятельное исследование избранной темы, выполняемое в течение семестра под руководством преподавателя с целью развития творческих способностей, углубленного изучения какого-либо вопроса (темы, раздела) дисциплины. Сообщение в виде доклада по теме, проект – это творческая работа, выполненная самостоятельно при подготовке защите индивидуальной работы. Цели данного вида деятельности заключается в расширении и закреплении знаний, получаемых в ходе изучения дисциплины, выработке умения самостоятельно собирать материал по избранной теме, анализировать его, делать выводы и формулировать собственную позицию, приобщения к исследовательской деятельности, развития креативности (творчество), эстетического вкуса, инициативности, логического мышления.
Завершением творческой деятельности является создание продукта, который необходимо публично защищать на занятии по дисциплине (на защиту отводится 5-10 минут). Работа может быть представлена в виде мультимедийной презентации, видеоролика, аналитического доклада с иллюстративными материалами. Подготовка реферата, проекта, доклада проводится в несколько этапов.
Организационно – подготовительный этап включает выбор и согласование темы с преподавателем. Студентам предоставляется право свободного выбора. В связи с выбранной темой необходимо сформулировать цели и задачи работы. Формулируя цель, следует помнить, что цель – это предполагаемый и желаемый результат, а задачи – конкретные пути её достижения.
Далее необходимо составить план работы. После того, как тема выбрана и утверждена, составляется предварительный план, представляющий собой перечень наиболее важных вопросов темы и видов деятельности. План необходим для определения основных направлений исследования и сбора материала. Предварительный план согласовывается с преподавателем. В процессе работы план корректируется и уточняется.
Работа с литературой включает в себя:
а) отбор и изучение литературы по теме;
б) сбор материала, его изучение, анализ и обобщение.
При чтении книг, статей и др. необходимый материал фиксируется в виде: - цитирования с указанием источника информации, автора цитаты, - ксерокопий или сканирования текста, - конспектов статей. Все необходимые данные о книгах, справочниках, пособиях записываются для последующего составления списка литературы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Квантовая механика и квантовая химия наносистем материалов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 125
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	30	30	30	30
Практические	34	34	34	34
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., профессор, Безносюк Сергей Александрович;к.ф.-м.н., доцент, Маслова Ольга Андреевна

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Квантовая механика и квантовая химия наносистем материалов

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	знание фундаментальных квантово-механических законов, освоение квантово-механической теории строения и эволюции наносистем и овладение общими квантово-механическими подходами и методами решения задач расчёта свойств наносистем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**

3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Введение						
1.1.	Предмет квантовой механики и квантовой химии наносистем. Главные тенденции в развитии квантовой механики наносистем.	Лекции	2	2		Л1.1
Раздел 2. Математический и понятийный аппарат квантовой механики наносистем						
2.1.	Конечномерные линейные пространства. Пространства Гильберта. Эрмитовы линейные операторы. Математический и понятийный аппарат квантовой механики. Координатное представление операторов физических наблюдаемых. Алгебра операторов.	Лекции	2	2		Л1.1
2.2.	Вычисление вероятности нахождения квантовой частицы в заданной области физического пространства.	Сам. работа	2	4		Л1.1
2.3.	Операторы в квантовой механике. Коммутационные соотношения	Практические	2	2		Л1.1
2.4.	Подготовка к семинару по теме "Операторы в квантовой механике. Коммутационные соотношения"	Сам. работа	2	4		Л1.1
2.5.	Волновая функция. Среднее значение и дисперсия физических величин	Практические	2	2		Л1.1
2.6.	Подготовка к семинару по теме "Волновая функция. Среднее значение и дисперсия физических величин"	Сам. работа	2	4		Л1.1
2.7.	Собственные функции и собственные значения эрмитовых операторов	Практические	2	2		Л1.1
2.8.	Подготовка к семинару по теме "Собственные функции и собственные значения эрмитовых	Сам. работа	2	4		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	операторов."					
2.9.	Уравнение Шредингера. Изменение квантовых состояний во времени	Практические	2	2		Л1.1
2.10.	Подготовка к семинару по теме "Уравнение Шредингера. Изменение квантовых состояний во времени"	Сам. работа	2	4		Л1.1
Раздел 3. Решение модельных задач квантовой механики наносистем						
3.1.	Решение модельных задач механики квантовой частицы. Рассеяние квантовой частицы на прямоугольном потенциальном барьере. Туннельный эффект. Двумерный и трёхмерный гармонический осциллятор. Эффекты ангармонизма. Решение модельных задач механики квантовой частицы. Решение задачи атома водорода в системе центра масс и для мюонного «атома водорода». Промотирование и гибридизация атомных орбиталей.	Лекции	2	4		Л1.1
3.2.	Плоский ротатор. Дискретный вырожденный спектр энергии, квантовые числа проекции углового момента. Графическое построение волновых функций стационарных состояний плоского и сферического жёсткого ротаторов.	Сам. работа	2	4		Л1.1
3.3.	Ридберговские атомы	Сам. работа	2	4		Л1.1
3.4.	Одномерное движение. Непрерывный спектр.	Практические	2	2		Л1.1
3.5.	Подготовка к семинару по теме "Одномерное движение. Непрерывный спектр."	Сам. работа	2	4		Л1.1
3.6.	Частицы в потенциальных ямах	Практические	2	2		Л1.1
3.7.	Подготовка к семинару по теме "Частицы в потенциальных ямах"	Сам. работа	2	4		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
3.8.	Гармонический осциллятор	Практические	2	2		Л1.1
3.9.	Подготовка к семинару по теме "Гармонический осциллятор"	Сам. работа	2	4		Л1.1
3.10.	Элементы теории момента импульса	Практические	2	2		Л1.1
3.11.	Подготовка к семинару по теме "Элементы теории момента импульса"	Сам. работа	2	4		Л1.1
Раздел 4. Приближённые методы решения задач для наносистем						
4.1.	Приближённые методы решения задач для систем квантовых частиц. Применение вариационного метода к расчёту основного состояния атома гелия. Приближённые методы решения задач для систем квантовых частиц. Расчёт методом стационарной теории возмущения восприимчивости атома водорода. Приближённые методы решения задач для систем квантовых частиц. Индуцированные и спонтанные переходы в электромагнитном поле.	Лекции	2	4		Л1.1
4.2.	Формулы Эйнштейна. Спинорные волновые функции.	Сам. работа	2	4		Л1.1
4.3.	Уравнение Дирака для релятивисткого электрона.	Сам. работа	2	4		Л1.1
4.4.	Спин и статистика квантовых частиц.	Сам. работа	2	4		Л1.1
4.5.	Стационарная теория возмущений	Практические	2	2		Л1.1
4.6.	Подготовка к семинару по теме "Стационарная теория возмущений"	Сам. работа	2	4		Л1.1
Раздел 5. Основные положения и методы квантовой химии наносистем						
5.1.	Основные положения и методы квантовой химии наносистем. Уравнение Шрёдингера для наносистем, как композитов ядер и электронов. Спутывание электронного и ядерного движения. Разделение электронного и ядерного движения в	Лекции	2	4		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	адиабатическом приближении. Поверхность потенциальной энергии наносистем. Электронные, колебательные и вращательные состояния. Роль представлений о поверхности потенциальной энергии в современной структурной теории наносистем. Равновесные конфигурации и конформации наносистем.					
5.2.	Учёт поправок на неадиабатичность. Вибронные взаимодействия в наносистемах. Основы метода матриц плотности. Редуцированные матрицы плотности. Применение методов ограниченного, неограниченного и расширенного метода Хартри-Фока.	Сам. работа	2	6		Л1.1
5.3.	Электронное волновое уравнение. Электронная плотность и её изменения при переходе от разделённых атомов к наносистеме. Квантовая топология электронной плотности и «атомы в молекуле». Построение приближённых решений электронного уравнения на основе вариационного принципа. Одноэлектронное приближение. Метод Хартри-Фока (самосогласованного поля). Орбитали и орбитальные энергии. Полная энергия квантово-химической наночастицы. Теорема Купманса и фотоэлектронные спектры. Метод конфигурационных взаимодействий. Метод функционала плотности.	Лекции	2	4		Л1.1
5.4.	Основы метода функционала плотности. Оболочечная теория строения атомов и периодическая система элементов	Сам. работа	2	5		Л1.1
5.5.	Основы компьютерного моделирования в химии с	Практические	2	2		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	использованием СПО.					
5.6.	Подготовка к семинару по теме "Основы компьютерного моделирования в химии с использованием СПО."	Сам. работа	2	6		Л1.1
5.7.	Основные возможности и сравнение функциональности программ	Практические	2	2		Л1.1
5.8.	Подготовка к семинару по теме "Основные возможности и сравнение функциональности программ"	Сам. работа	2	6		Л1.1
5.9.	Молекулярная механика. Метод Хартри-Фока, теория функционала плотности. Геометрическая оптимизация структуры. Алгоритмы геометрической оптимизации.	Практические	2	2		Л1.1
5.10.	Подготовка к семинару по теме "Молекулярная механика. Метод Хартри-Фока, теория функционала плотности. Геометрическая оптимизация структуры. Алгоритмы геометрической оптимизации. "	Сам. работа	2	6		Л1.1
Раздел 6. Квантовая теория связи наносистем						
6.1.	Квантовая теория классификации связей наносистем. Представление молекулярных орбиталей (МО) в виде линейной комбинации атомных орбиталей (ЛКАО). АО Слейтеровского типа. Гауссовские орбитали (ГО). Метод ССП МО ЛКАО. Симметрия и свойства димеров. σ, π- орбитали. Связывающие и разрыхляющие орбитали.	Лекции	2	2		Л1.1
6.2.	Натуральные орбитали, локализованные орбитали. Метод обобщённых валентных связей (ОВС). Симметрия и классификация электронных орбиталей в нанокристаллах. Элементы зонной теории квантовых	Сам. работа	2	4		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	точек.					
6.3.	Базисный набор. Построение и расчёт димеров атомов 3- го и 4-го периода. Влияние базисного набора.	Практические	2	2		Л1.1
6.4.	Подготовка к семинару по теме «Базисный набор. Построение и расчёт димеров атомов 3-го и 4-го периода. Влияние базисного набора.»	Сам. работа	2	4		Л1.1
6.5.	Молекула воды. Расчёт энергии связи, колебательных спектров.	Практические	2	2		Л1.1
6.6.	Подготовка к семинару по теме "Молекула воды. Расчёт энергии связи, колебательных спектров."	Сам. работа	2	4		Л1.1
Раздел 7. Прикладные задачи квантовой химии наносистем						
7.1.	Элементы операции симметрии каркаса ядер. Операции симметрии и классификация молекулярных орбиталей димеров. Приближённые методы решения задач для наносистем квантовых частиц. Прикладные задачи квантовой химии наносистем. Полуэмпирические методы квантовой химии. Метод Хюккеля для π-электронных наносистем. Сопряжённые соединения, ароматичность Индексы реакционной способности: индексы свободной валентности, заряды на атомах. Наномолекулярные димеры. Бирадикальные димеры водорода. Корреляционные диаграммы МО для димеров.	Лекции	2	4		Л1.1
7.2.	Полуэмпирические методы квантовой химии: методы пренебрежения дифференциальным перекрыванием	Сам. работа	2	4		Л1.1
7.3.	Квантово-химическое описание элементарного акта химической реакции. Путь реакции и координата	Лекции	2	2		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	реакции на потенциальной поверхности. Переходное состояние. Симметрия реагентов, переходного состояния и продуктов реакции. Качественный анализ возможных механизмов химических реакции на основе ППЭ. Корреляционные правила Вудворда-Хофмана при анализе возможных механизмов химических реакций. Теория граничных орбиталей Фукуи. Роль туннелирования в химических реакциях.					
7.4.	Расчёт электронной структуры гетерогенных димеров. Расчёт кинетических закономерностей релаксации наносистем методом молекулярной механики и молекулярной динамики	Сам. работа	2	4		Л1.1
7.5.	Аминокислоты. Цвиттер-ион.	Практические	2	2		Л1.1
7.6.	Подготовка к семинару по теме "Аминокислоты. Цвиттер- ион."	Сам. работа	2	4		Л1.1
7.7.	Квантовая кинетика. Релаксация графеновой поверхности. Молекулярные графеновые сита."	Практические	2	2		Л1.1
7.8.	Подготовка к семинару по теме "Квантовая кинетика. Релаксация графеновой поверхности. Молекулярные графеновые сита."	Сам. работа	2	4		Л1.1
7.9.	Исследование адсорбционных свойств водорода графеном.	Практические	2	2		Л1.1
7.10.	Подготовка к семинару по теме "Исследование адсорбционных свойств водорода графеном."	Сам. работа	2	4		Л1.1
Раздел 8. Заключение						
8.1.	Заключение. Связь концепций квантовой химии наносистем с современными направлениями химии:	Лекции	2	2		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	фемто-секундной химией, нанотехнологиями поатомной сборки материалов, созданием квантового компьютера и Бозе-Эйнштейновских конденсатов атомов и наносистем					
8.2.	Современные квантовые концепции строения наноматериалов.	Сам. работа	2	4		Л1.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=2128

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1.Состояние квантовой системы отвечающее наинизшему значению энергии называется
A) основным состоянием
B) возбужденным состоянием
C) дополнительным состоянием
D) энергетическим состоянием
Ответ: A.

2. Вариационный подход применим:
A) только для описания стационарных состояний.
B) только для описания нестационарных состояний.
C) для описания как стационарных, так и нестационарных состояний.
D) только для описания процессов, зависящих от времени.
Ответ: A.

3. Энергия гармонического осциллятора в первом возбужденном состоянии равна:
A) E=3/2*ħω
B) E=3/2*ω
C) E=3ħω
D) E=0
Ответ: A.

4. В основе теории возмущения лежит идея о том, что нахождение волновых функций и энергетических уровней исследуемой системы с гамильтонианом H происходит исходя из соответствующих данных, известных для ...
A) как минимум трех более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
B) как минимум двух более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
C) более простой системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
D) более сложной системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
Ответ: C.

5. Базисный набор функций def2-QZVPD имеет
A) только поляризационные функции на неводородных атомах;
B) только диффузные функции;

C) поляризационные функции на неводородных атомах и диффузные функции;
D) поляризационные функции на водородных атомах и диффузные функции.
Ответ: C.

6. По какой формуле вычисляется спиновая мультиплетность M?
A) M + 1;
B) 2M + 1;
C) 3M + 1;
D) 4M + 1.
Ответ: B.

7. Спектр энергии жесткого сферического ротатора описывается выражением:
A) E=(ħ^2/J)*(l(l+1/2))
B) E=(ħ/2J)*l(l+1/2))
C) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1/2))
D) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1))
Ответ: D.

8. Файл, содержащий распределение электронной плотности моделируемой в Orca атомно-молекулярной системы, имеет расширение
A) out;
B) inp;
C) scfp;
D) gbw.
Ответ: C.

9. Выберите верное утверждение:
A) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения 2l + 1.
B) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения m + 1.
C) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения 2m + 1.
D) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения l + 1.
Ответ: C.

10. Квантовая частица задается
A) ее собственным Гильбертовым пространством
B) суммой разных Гильбертовых пространств
C) комплексным числом
D) вектором Гильбертова пространства
Ответ: A.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Когда квантовые частицы образуют объединенную квантовую систему, их Гильбертовы пространства:
Ответ: перемножаются.

2. В первом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о функции состояния.

3. Во втором постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о физических наблюдаемых.

4. В третьем постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о средних значениях физических наблюдаемых.

5. В четвертом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: об эволюции состояния.

6. Квадрат модуля волновой функции определяет ...
Ответ: плотность вероятности найти частицу в данной точке.

7. В модели кулоновского центра движение совершает:
Ответ: электрон вокруг неподвижного ядра.

8. Закончите выражение: Волновые функции стационарных состояний свободной частицы в ящике кубической формы ...
Ответ: являются собственными для оператора импульса.

9. Узлами волновой функции называются все точки, в которых она
Ответ: равна 0.

10. Сколько угловых степеней свободы у жесткого сферического ротатора?
Ответ: 2.

11. Состояние Y00 для сферических гармоник означает, что ...
Ответ: все три компоненты углового момента равны нулю.

12. Что является решением стационарного уравнения Шредингера?
Ответ: спектр энергии и спектр волновых функций стационарных состояний.

13. 1 эВ равен _____ кДж/моль.
Ответ: 96,5 кДж/моль.

14. Сколько неспаренных электронов создают дуплетное спиновое состояние?
Ответ: Один.

15. Какое движение сохраняется при 0 К?
Ответ: Колебательное.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Скорость света в вакууме имеет значение:
A) 2,997*10^8 м/с
B) 2,997*10^6 м/с
C) 2,997*10^3 м/с
D) 2,997*10^12 м/с
Ответ: A.

2. Какое из перечисленных ниже оптических явлений получило объяснение на основе квантовой теории света?
A) дифракция
B) дисперсия

C) фотоэффект
D) интерференция
Ответ: C.

3. Атомная единица энергии называется _____.
Ответ: Хартри.

4. Каким соотношением связаны Ридберги с Хартри?
A) 1 Hartree = 2 Ry
B) 2 Hartree = 1 Ry
C) 1/3 Hartree = Ry
Ответ: A.

5. 1 Хартри примерно равен _____ эВ.
Ответ: 27,2.

6. Какими магнитными свойствами обладает молекула O2-?
A) Диамагнитными.
B) Парамагнитными.
Ответ: B.

7. Какова кратность связи в молекуле NO?
A) 2.
B) 2,5.
C) 3.
Ответ: B.

8. Какая из перечисленных частиц парамагнитна?
A) F2.
B) HF.
C) NO.
Ответ: C.

9. Ион аммония NH4+ имеет заряд и спиновую мультиплетность соответственно
1. 0 и 1;
2. 1 и 1;
3. -1 и 2;
4. 1 и 2.
Ответ: 2.

10. Какой из ионов оказывает большее поляризующее действие?
9. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшим поляризующим действием?
A) Cu2+.
B) Ca2+.
Ответ: A.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Что такое фотон?
Ответ: квант электромагнитного излучения.

2. В каких единицах измеряется постоянная Планка?
Ответ: Дж*с.

3. Каким выражением определяется импульс фотона с энергией E?
Ответ: p = E/c.

4. Излучение лазера: 1) когерентно, 2) не когерентно, 3) монохроматично, 4) не монохроматично, 5) направленно, 6) изотропно. Какие утверждения верны?
Ответ: 1, 3 и 5.

5. В результате квантового перехода, связанного с излучением фотона, кинетическая энергия электрона …
Ответ: увеличивается.

6. В соответствии с теорией Бора атомы излучают свет при …
Ответ: при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую.

7. В результате квантового перехода, связанного с испусканием фотона, скорость электрона в атоме водорода
Ответ: увеличивается.

8. В результате квантового перехода, связанного с поглощением фотона, скорость электрона в атоме водорода …
Ответ: уменьшается.

9. Каким выражением определяется длина волны кванта, энергия которого равна E?
Ответ: . $\lambda=hc/E$.

10. Какие молекулярные орбитали имеют энергию меньше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: связывающие.

11. Какие молекулярные орбитали имеют энергию выше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: разрыхляющие.

12. Какую спиновую мультиплетность имеет основное состояние молекулярного оксида азота (IV) NO_2?
Ответ: дуплет.

13. Какая кратность вырождения у сигма-орбиталей?
Ответ: Они невырождены.

14. Какая кратность вырождения у пи-орбиталей?
Ответ: Дважды вырожденные.

15. В соответствии с каким принципом электроны не могут принимать одинаковые значения всех квантовых чисел?
Ответ: принцип Паули.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=2128

Пример оценочного средства
Атомы и понятие молекулярной структуры.
Роль электронной плотности.
Атомы и понятие молекулярной структуры. Роль электронной плотности
Топологические свойства электронной плотности.
Преобладающий тип распределения электронной плотности в молекулярной системе. Траектории в векторном поле градиента электронной плотности
Циклы и клетки.
Соотношение Пуанкаре – Хопфа.
Критические точки и их классификация.
Критические точки молекулярного распределения заряда.
Векторное поле градиента электронной плотности
Локальные свойства электронной плотности.
Элементы молекулярной структуры
Понятие структуры в химии.
Отношение эквивалентности.
Теория молекулярной структуры.
Структурный гомеоморфизм между электронной плотностью и ядерным потенциалом.
Одноэлектронный случай.
Расчет двухчастичных потенциалов кластерных сил.
Построение геометрической модели на примере гетероперехода Ga(As,P)–(S, Se)–Me
Методы компьютерного моделирования квантовой релаксации наночастиц.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

Приложения

Приложение 1. 04.04.01 Квантовая механика и квантовая химия наносистем материалов (1).docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	С. А. Безносюк, М. С. Жуковский, Т. М. Жуковская	Квантовая механика наносистем: учеб. пособие	Изд-во АлтГУ, 2013	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/451

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	Курс в Moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=2128

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
504К	учебно-исследовательская лаборатория компьютерного нанобиодизайна - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска маркерная; столы учебные на 10 посадочных мест; проектор короткофокусный мультимедийный EB-420 1 ед.; экран; компьютеры: марка RAMEC модель G161 10G\03Y4 - 8 единиц; проектор: марка BENQ - 1 единица;
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.
Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также

исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к практическому занятию
Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.
При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:
1-й – организационный,
2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
– уяснение задания на самостоятельную работу;
– подбор рекомендованной литературы;
– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.
Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.
Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.
План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

Методические указания для подготовки к зачету
Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Квантовые технологии наносистем материалов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 49
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 4

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (4)**		**Итого**	
Недель	**8**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Практические	20	20	20	20
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., профессор, Безносюк Сергей Александрович;к.ф.-м.н., доцент, Маслова Ольга Андреевна

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Квантовые технологии наносистем материалов

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Теоретическая подготовка магистрантов в новейшей области квантовых технологий субнанометровых инфраструктур материалов, используемых в разработке интеллектуальных материалов следующего поколения

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**

3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Введение						
1.1.	Физикохимия как предмет научно-исследовательской деятельности	Лекции	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
1.2.	Предметная область физикохимии.	Сам. работа	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
Раздел 2. Основы квантовых нанотехнологий						
2.1.	Экспериментальные и теоретические методы в изучении физикохимии квантовых субатомных аттосекундных процессов. Математическое моделирование физикохимии субатомных процессов в материалах	Лекции	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
2.2.	Экспериментальные и теоретические методы в изучении физикохимии квантовых субатомных аттосекундных процессов. Математическое моделирование физикохимии субатомных процессов в материалах	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
Раздел 3. Теория самосборки и самоорганизации основных типов субнаносистем. НЭМС.						
3.1.	Функциональная самоорганизация субнаносистемных инфраструктур интеллектуальных материалов. Математическое моделирование НЭМС графена, нанотубулярного углерода, переходных металлов и водорода. Математическое моделирование задач для фрактальных НЭМС переходных металлов и сплавов. Математическое моделирование задач для слоевых НЭМС интерфейсов между металлами и полупроводниками.	Лекции	4	6		Л1.1, Л2.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
3.2.	Компьютерное моделирование квантовых процессов функциональной самоорганизации субнаносистемных инфраструктур материалов. технологий (моделирование наноструктурных процессов информационными методами)	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
Раздел 4. Комплекс семинарских и практических занятий по основам наноинжиниринга.						
4.1.	Фундаментальные основы субатомных квантовых технологий	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.2.	Подготовка к семинару по теме " Фундаментальные основы субатомных квантовых технологий"	Сам. работа	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.3.	Фундаментальные основы квантовых технологий субнаночастиц материалов.	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.4.	Подготовка к семинару по теме " Фундаментальные основы квантовых технологий субнаночастиц"	Сам. работа	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.5.	Фундаментальные основы компьютерного моделирования квантовых субатомных и субнаночастичных технологий (методы статистических операторов и матриц плотности)	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.6.	Подготовка к семинару по теме " Фундаментальные основы компьютерного моделирования квантовых субатомных и субнаночастичных технологий (статистические операторы и матрицы плотности)"	Сам. работа	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.7.	Фундаментальные основы компьютерного моделирования физикохимии квантовых субнаносистем методом топологии плотности.	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.8.	Подготовка к семинару по теме " Фундаментальные основы компьютерного моделирования физикохимии квантовых субнаносистем методом	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	топологии плотности."					
4.9.	Фундаментальные основы компьютерного моделирования физикохимии квантовых субнаносистем в квантовой теории поля.	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.10.	Подготовка к семинару по теме " Фундаментальные основы компьютерного моделирования физикохимии квантовых субнаносистем в квантовой теории поля."	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.11.	Фундаментальные основы компьютерного моделирования физикохимии квантовых субнаносистем методами теории информации.	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
4.12.	Подготовка к семинару по теме " Фундаментальные основы компьютерного моделирования физикохимии квантовых субнаносистем методами теории информации."	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
Раздел 5. Комплекс лабораторных работ по изучению самосборки и самоорганизации основных типов квантовых субнаносистем с использованием пакетов программ КомпНаноТех и КомпНаноИнжиниринг.						
5.1.	Исследование самоорганизации НЭМС аллотропных модификаций углерода: карбина, графена, алмаза, фуллерен.	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
5.2.	Подготовка к лабораторной работе по теме Исследование самоорганизации НЭМС аллотропных модификаций углерода: карбина, графена, алмаза, фуллерен.	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
5.3.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме Исследование самоорганизации НЭМС аллотропных модификаций углерода: карбина, графена, алмаза, фуллерен.	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
5.4.	Расчет устойчивости НЭМС борафена	Практические	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2
5.5.	Подготовка к лабораторной работе по теме Расчет	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	устойчивости НЭМС борафена					
5.6.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме Расчет устойчивости НЭМС борафена	Сам. работа	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
5.7.	Расчет устойчивости НЭМС аккумуляторов энергии на основе гидрированных нанолистов графена.	Практические	4	4		Л1.1, Л2.1, Л1.2
5.8.	Подготовка к лабораторной работе по теме «Расчет устойчивости НЭМС аккумуляторов энергии на основе гидрированных нанолистов графена»	Сам. работа	4	3		Л1.1, Л2.1, Л1.2
5.9.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме «Расчет устойчивости НЭМС аккумуляторов энергии на основе гидрированных нанолистов графена»	Сам. работа	4	2		Л1.1, Л2.1, Л1.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=846

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Какой ученый выступил с работой «Теория закона распределения энергии нормального спектра» в Берлинской Академии наук в 1900 году?
A) Луи де Бройль.
B) Альберт Эйнштейн.
C) Макс Планк.
D) Эрнест Резерфорд.
Ответ: C.

2. Вариационный подход применим:
A) только для описания стационарных состояний.
B) только для описания нестационарных состояний.
C) для описания как стационарных, так и нестационарных состояний.
D) только для описания процессов, зависящих от времени.
Ответ: A.

3. Система уравнений Ритца для корней секулярного уравнения имеет такие решения, в которых:
A) {Cj>0}
B) {Cj≠0}
C) {Cj=0}

D) {Cj≥0}
Ответ: B.

4. В основе теории возмущения лежит идея о том, что нахождение волновых функций и энергетических уровней исследуемой системы с гамильтонианом H происходит исходя из соответствующих данных, известных для ...
A) как минимум трех более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
B) как минимум двух более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
C) более простой системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
D) более сложной системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
Ответ: C.

5. Матрица называется эрмитовой, если для ее элементов выполняется тождество:
A) F*ij = Fji
B) F*ij > Fij
C) F*ij < Fij
D) F*ij = Fij
Ответ: A.

6. Какое пространство называется Гильбертовым?
A) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором конечна.
B) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором бесконечна.
C) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором может быть и конечна, и бесконечна.
D) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором не имеет значения.
Ответ: A.

7. Спектр энергии жесткого сферического ротатора описывается выражением:
A) E=(ħ^2/J)*(l(l+1/2))
B) E=(ħ/2J)*l(l+1/2))
C) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1/2))
D) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1))
Ответ: D.

8. Составной частью выражения, описывающего сферические гармоники в задаче Жесткий сферический ротатор является ...
A) полином Лагерра.
B) полином Эрмита.
C) полином Лагранжа.
D) полином Лежандра.
Ответ: D.

9. Выберите верное утверждение:
A) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения 2l + 1.
B) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения m + 1.
C) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения 2m + 1.
D) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения l + 1.
Ответ: C.

10. Квантовая частица задается
A) ее собственным Гильбертовым пространством
B) суммой разных Гильбертовых пространств
C) комплексным числом
D) вектором Гильбертова пространства
Ответ: A.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Когда квантовые частицы образуют объединенную квантовую систему, их Гильбертовы пространства:
Ответ: перемножаются.

2. В первом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о функции состояния.

3. Во втором постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о физических наблюдаемых.

4. В третьем постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о средних значениях физических наблюдаемых.

5. В четвертом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: об эволюции состояния.

6. Квадрат модуля волновой функции определяет ...
Ответ: плотность вероятности найти частицу в данной точке.

7. В модели кулоновского центра движение совершает:
Ответ: электрон вокруг неподвижного ядра.

8. Закончите выражение: Волновые функции стационарных состояний свободной частицы в ящике кубической формы ...
Ответ: являются собственными для оператора импульса.

9. Узлами волновой функции называются все точки, в которых она
Ответ: равна 0.

10. Сколько угловых степеней свободы у жесткого сферического ротатора?
Ответ: 2.

11. Состояние Y00 для сферических гармоник означает, что ...
Ответ: все три компоненты углового момента равны нулю.

12. Что является решением стационарного уравнения Шредингера?
Ответ: спектр энергии и спектр волновых функций стационарных состояний.

13. 1 эВ равен _____ кДж/моль.
Ответ: 96,5 кДж/моль.

14. Сколько неспаренных электронов создают дуплетное спиновое состояние?
Ответ: Один.

15. Какое движение сохраняется при 0 К?
Ответ: Колебательное.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.

«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Скорость света в вакууме имеет значение:
A) 2,997*10^8 м/с
B) 2,997*10^6 м/с
C) 2,997*10^3 м/с
D) 2,997*10^12 м/с
Ответ: A.

2. Какое из перечисленных ниже оптических явлений получило объяснение на основе квантовой теории света?
A) дифракция
B) дисперсия
C) фотоэффект
D) интерференция
Ответ: C.

3. В квантовой механике частицы движутся по классическим траекториям. Верно ли утверждение?
A) Да.
B) Нет.
Ответ: Нет.

4. Каким соотношением связаны Ридберги с Хартри?
A) 1 Hartree = 2 Ry
B) 2 Hartree = 1 Ry
C) 1/3 Hartree = Ry
Ответ: A.

5. Чему равна ковалентность углерода в молекуле CO?
A) двум;
B) трем;
C) четырем.
Ответ: B.

6. Какими магнитными свойствами обладает молекула O2?
A) Диамагнитными.
B) Парамагнитными.
Ответ: B.

7. Какова кратность связи в молекуле NO?
A) 2.
B) 2,5.
C) 3.
Ответ: B.

8. Какая из перечисленных частиц парамагнитна?
A) N2.
B) CO.
C) NO.
Ответ: C.

9. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшим поляризующим действием?
A) Na+.
B) Ca2+.
C) Cu2+.
D) Al3+.

10. Какой из ионов оказывает большее поляризующее действие?
9. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшим поляризующим действием?

A) Cd2+.
B) Ca2+.
Ответ: А.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Что такое фотон?
Ответ: квант электромагнитного излучения.

2. В каких единицах измеряется постоянная Планка?
Ответ: Дж*с.

3. Каким выражением определяется импульс фотона с энергией Е?
Ответ: p = E/c.

4. Излучение лазера: 1) когерентно, 2) не когерентно, 3) монохроматично, 4) не монохроматично, 5) направленно, 6) изотропно. Какие утверждения верны?
Ответ: 1, 3 и 5.

5. В результате квантового перехода, связанного с излучением фотона, кинетическая энергия электрона …
Ответ: увеличивается.

6. В соответствии с теорией Бора атомы излучают свет при …
Ответ: при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую.

7. В результате квантового перехода, связанного с испусканием фотона, скорость электрона в атоме водорода
Ответ: увеличивается.

8. В результате квантового перехода, связанного с поглощением фотона, скорость электрона в атоме водорода …
Ответ: уменьшается.

9. Каким выражением определяется длина волны кванта, энергия которого равна Е?
Ответ: . $\lambda=hc/E$.

10. Какие молекулярные орбитали имеют энергию меньше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: связывающие.

11. Какие молекулярные орбитали имеют энергию выше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: разрыхляющие.

12. Какие молекулярные орбитали имеют энергию примерно равную с образующими их атомными орбиталями?
Ответ: несвязывающие.

13. Какая кратность вырождения у сигма-орбиталей?
Ответ: Они невырождены.

14. Какая кратность вырождения у пи-орбиталей?
Ответ: Дважды вырожденные.

15. В соответствии с каким принципом электроны не могут принимать одинаковые значения всех квантовых чисел?
Ответ: принцип Паули.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=846

Пример оценочного средства
1. Основы квантовой механики: квантование и мировые константы физики.
2. Основы квантовой механики: квантовые физические процессы (излучение абсолютно черного тела, фотоэффект).
3. Основы квантовой механики: модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр излучения и поглощения атома водорода.
4. Основы квантовой механики: постулаты Бора и спектр энергии атома водорода по Бору.
5. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.
6. Понятия алгебры и топологии, как основа математического аппарата квантовой механики.
7. Математический аппарат квантовой механики: линейные векторные пространства Эвклида и Гильберта.
8. Математический аппарат квантовой механики: линейные, эрмитовые операторы в линейном векторном пространстве Гильберта.
9. Математический аппарат квантовой механики: функционалы в линейном векторном пространстве Гильберта.
10. Математический аппарат квантовой механики: представление Дирака для векторов, ортонормированных базисов векторов пространства Гильберта, матричного представления линейных и эрмитовых операторов.
11. Математический аппарат квантовой механики: представление эрмитовых и самосопряжённых операторов (проекционный оператор, унитарный оператор, произвольный оператор) , след матрицы оператора.
12. Корпускулярно-волновой дуализм. Формулы Де-Бройля и Планка.
13. Волновая функция Де-Бройля материальной точки.
14. Принципы соответствия и дополнительности Бора.
15. Логическая схема четырёх постулатов квантовой механики на примере волновой квантовой механики материальной точки.
16. Первый постулат квантовой механики о состоянии и волновой функции квантовой частицы. Комментарии к постулату.
17. Понятие «квантового состояния движения» как вектора пространства Гильберта и смысл его волновых функций в координатном, импульсном, энергетическом и других представлениях.
18. Принцип суперпозиции квантовых состояний и его интерпретация и роль в квантовой механике.
19. Второй постулат квантовой механики об операторах наблюдаемых физических величин. Комментарии к постулату.
20. Координатное представление операторов динамических физических величин.
21. Собственные значения и собственные вектора оператора в Гильбертовом пространстве и их роль для описания наблюдаемых физических величин.
22. Свойства собственных значений и собственных векторов эрмитовых операторов. Самосопряженностьэрмитовых операторов.
23. Точное соотношение неопределенностей Гейзенберга для наблюдаемых физических величин.

24. Коммутация операторов и понятие полного набора физических величин квантово-механической частицы.
25. Третий постулат квантовой механики о средних значениях наблюдаемых физических величин частицы как функционалов в линейном векторном пространстве Гильберта. Комментарии к постулату.
26. Четвёртый постулат квантовой механики о временной эволюции частицы. Временное уравнение Шрёдингера и начальные условия. Комментарии к постулату.
27. Стационарное уравнение Шрёдингера, стационарные состояния квантовой частицы.
28. Алгоритм нахождения решения временного уравнения Шрёдингера по заданным начальным условиям для квантовой частицы.
29. Модельные задачи квантовой механики: свободная частица внутри куба. Оператор импульса и плоские волны Де-Бройля. Непрерывный спектр энергии свободной частицы.
30. Квантование энергии свободной частицы с помощью условий Борна-Кармана. Представление волны Де-Бройля.
31. Модельные задачи квантовой механики: свободная частица в бесконечно глубокой потенциальной яме.
32. Модельные задачи квантовой механики: физическая и математические модели квантования гармонического осциллятора.
33. Модельные задачи квантовой механики: решение задачи квантования гармонического осциллятора.
34. Модельные задачи квантовой механики (гармонический осциллятор). Полиномы Эрмита. Графическое представление волновой функции.
35. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Математическая модель. Оператор орбитального углового момента, свойства оператора углового момента.
36. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Собственные функции и собственные значения операторов . Сферические (шаровые) функции.
37. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Решение задачи квантования энергии сферического жесткого ротатора.
38. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Волновые функции стационарных состояний жесткого сферического ротатора. Полярные диаграммы.
39. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий плоский ротатор. Оператор чётности и топология узлов волновой функции.
40. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский центр. Физическая модель. Нестабильность атома водорода в классической физике.
41. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Математическая модель и постановка задачи квантования.
42. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Метод разделения переменных в стационарном уравнении Шредингера.
43. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Решение углового уравнения. Сферические и кубические гармоники.
44. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Решение радиального уравнения. Присоединённые полиномы Лаггера.
45. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Графическое представление радиальной части волновой функции для разных наборов квантовых чисел.
46. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Расчет средних значений физических наблюдаемых атома водорода. Наиболее вероятное расстояние от ядра для электрона в состоянии 1s.
47. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Квантование спектра энергии, квадрата и проекции углового орбитального момента атома водорода квантовыми числами атомныхорбиталей.
48. Приближённые методы квантовой механики: вариационный принцип. Вариационный метод Ритца.
49. Метод линейной комбинации пробных волновых функций в реализации вариационного метода Ритца.
50. Метод решений системы линейных алгебраических уравнений Ритца. Пример решения задачи для молекулярного иона .
51. Задания на операторы в квантовой механике, коммутационные соотношения
52. Задания с применением понятия волновая функция. Нахождение средних значений и дисперсии физических величин
53. Задания на собственные функции и собственные значения эрмитовых операторов
54. Задания на уравнение Шредингера. Изменение квантовых состояний во времени
55. Задания на одномерное движение, непрерывный спектр
56. Задача о частицах в потенциальных ямах
57. Задача о гармоническом осцилляторе
58. Задания с элементами теории момента импульса
59. Задания на применение стационарной теории возмущений
60. Молекулы H2+ и H2 Простейшие подходы к построению волновых функций и потенциальных кривых.

61. Точечные группы симметрии молекул.
62. Спин элементарных квантовых частиц и связанный с ним магнитный момент. Операторы спина. Полный угловой момент. Спин-орбитальное взаимодействие. Проявление спина в перестановочной симметрии волновой функции систем тождественных частиц. Фермионы. Определитель Слэтера.
63. Уравнение Шрёдингера для атомов и молекул как систем ядер и электронов. Спутывание электронного и ядерного движения. Разделение электронного и ядерного движения в адиабатическом приближении.
64. Поверхность потенциальной энергии. Электронные, колебательные и вращательные состояния. Роль представлений о поверхности потенциальной энергии в современной структурной теории химии. Равновесные конфигурации и конформации молекул. Малые колебания ядер вблизи положения равновесия.
65. Электронное волновое уравнение. Электронная плотность и её изменения при переходе от разделённых атомов к молекуле. Квантовая топология электронной плотности и «атомы в молекуле».
66. Оператор Гамильтона для атомных и молекулярных систем на примерах: атом С, молекулы LiH, BeH2, и др.). Построение электронной волновой функции в виде определителя.
67. Построение приближённых решений электронного уравнения на основе вариационного принципа. Одноэлектронное приближение. Метод Хартри-Фока (самосогласованного поля). Орбитали и орбитальные энергии.
68. Уравнения метода Хартри-Фока для простейших молекул, например, LiH.
69. Неприводимые представления групп. Характеры представлений. Правила отбора для электронных переходов.
70. Полная энергия квантово-химической частицы. Теорема Купманса и фотоэлектронные спектры. Метод конфигурационных взаимодействий. Метод функционала плотности.
71. Электронное строение атомов. Электронные конфигурации и термы атомов. Сложение моментов для атомов. Правила Хунда. Электронное строение атомов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
72. Квантовая теория химической связи. Представление молекулярных орбиталей (МО) в виде линейной комбинации атомных орбиталей (ЛКАО). АО Слейтеровского типа Гауссовскиеорбитали (ГО). Метод ССП МО ЛКАО.
73. Симметрия и свойства молекул. Элементы операции симметрии каркаса ядер. Операции симметрии и классификация молекулярных орбиталейдвухатаомных молекул.σ, π- орбитали. Связывающие и разрыхляющие орбитали.
74. Прикладные задачи квантовой химии. Полуэмпирические методы квантовой химии. Метод Хюккеля для π-электронных систем. Сопряжённые соединения, ароматичность Индексы реакционной способности: индексы свободной валентности, заряды на атомах.
75. Метод Хюккеля, Простейшие примеры расчётов. Заряды на атомах, порядки связей. Граничные орбитали.1. Молекулы этилена, аллильного радикала и бензола.
76. Прикладные задачи квантовой химии. Двухатомные молекулы. Молекулярный ион и молекула водоррода. Корреляционные диаграммы МО для двухатомных молекул.
77. Прикладные задачи квантовой химии. Квантово-химическое описание элементарного акта химической реакции. Путь реакции и координата реакции на потенциальной поверхности. Переходное состояние. Симметрия реагентов, переходного состояния и продуктов реакции.
78. Качественный анализ возможных механизмов химических реакции на основе ППЭ. Корреляционные правила Вудворда-Хофмана при анализе возможных механизмов химических реакций. Теория граничных орбиталейФукуи. Рольтуннелирования в химических реакциях.
79. Заключение. Связь концепций квантовой химии с современными направлениями химии: фемто-секундной химией, нанотехнологиямипоатомной сборки материалов, созданием квантового компьютера и Бозе-Эйнштейновских конденсатов атомов и молекул.
80. Задание по основам компьютерного моделирования в химии с использованием СПО
81. Задание по основным возможностям функциональности программ
82. Задание на метод молекулярной механики, метод Хартри-Фока, теорию функционала плотности.геометрическую оптимизацию структуры, алгоритмы геометрической оптимизации.
83. Задание на базисный набор, построение и расчёт двухатомных молекул 3- го и 4-го периода. Влияние базисного набора.
84. Задание на расчёт энергии связи, колебательных спектров молекула воды.
85. Задание на расчёт энергии связи аминокислот, цвиттер-иона
86. Задание на квантовую кинетику, релаксацию графеновой поверхности, молекулярные графеновые сита

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения

правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы «Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны. «Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
Приложения
Приложение 1. 04.04.01 Квантовые технологии наносистем материалов.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Жуковский М.С., Безносюк С.А., Потекаев А.И., Старостенков М.Д.	Теоретические основы компьютерного наноинжиниринга биомиметических наносистем: [монография]	Томск: Изд-во НТЛ, 2011	
Л1.2	Безносюк С.А., Жуковский М.С., Жуковская Т.М.	Наноинжиниринг функциональных материалов:	АлтГУ, 2013	http://elibrary.asu.ru/xmlui/handle/asu/452

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Безносюк С.А., Жуковский М.С., Фомина Л.В,, Маслова О.А.	Основы компьютерного инжиниринга нанокомпозитных катализаторов:	АлтГУ, 2014	http://elibrary.asu.ru/xmlui/handle/asu/3007

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	Электронный ресурс научной школы «Фундаментальные основы нанонаук и прорывные нанотехнологии конденсированного состояния» [точка доступа http://compnano.1gb.ru/	
Э2	Ссылка на курс в Moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=846

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)

Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
504К	учебно-исследовательская лаборатория компьютерного нанобиодизайна - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска маркерная; столы учебные на 10 посадочных мест; проектор короткофокусный мультимедийный EB-420 1 ед.; экран; компьютеры: марка RAMEC модель G161 10G\03Y4 - 8 единиц; проектор: марка BENQ - 1 единица;

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.
Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является

предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к практическому занятию

Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

1-й – организационный,

2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

– уяснение задания на самостоятельную работу;

– подбор рекомендованной литературы;

– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Как работать с рекомендованной литературой

Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.

Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.

Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.

Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания. В практике обучения в качестве самостоятельной работы чаще всего используются домашние задание, отдельные этапы лабораторных и семинарско-практических занятий, написание рефератов, курсовых и дипломных работ, а также дипломное проектирование.

Методические указания для подготовки к зачету
Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Компьютерный инжининринг наносистем материалов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 49
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 1

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (1)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Практические	20	20	20	20
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., профессор, Безносюк Сергей Александрович

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Компьютерный инжининринг наносистем материалов

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *06.07.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *06.07.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Цель преподавания дисциплины. В курсе излагаются теоретические основы методов исследования наноматериалов, а так же методы компьютерного моделирования. Курс имеет ключевую роль в подготовке физико-химиков – нанотехнологов – специалистов в области компьютерного нанодизайна, наносинтеза и управления нанотехнологическими процессами создания адаптивных наноматериалов, использующихся в областях электроники, энергетики, вооружения, медицины.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии,

	биохимии.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Введение. Атомы в химии						
1.1.	Атомы и понятие молекулярной структуры. Роль электронной плотности.Атомы и понятие молекулярной структуры. Роль электронной плотности.	Лекции	1	2		Л1.2, Л1.3
1.2.	Требования к теории атомов в молекулах.	Сам. работа	1	2		Л1.2
1.3.	Матрицы плотности.	Сам. работа	1	2		Л1.2
Раздел 2. Атомы и топология электронной плотности						
2.1.	Топологические свойства электронной плотности. Преобладающий тип распределения электронной плотности в молекулярной системе. Траектории в векторном поле градиента электронной плотности.	Лекции	1	2		Л1.2
2.2.	Гессиан электронной плотности.	Сам. работа	1	2		Л1.2
2.3.	Циклы и клетки.	Сам. работа	1	2		Л1.2
2.4.	Соотношение Пуанкаре – Хопфа.	Сам. работа	1	2		Л1.2
2.5.	Критические точки и их классификация. Критические точки молекулярного распределения заряда.	Практические	1	2		Л1.2
2.6.	Подготовка к семинару по теме "Критические точки и их классификация. Критические точки молекулярного распределения заряда."	Сам. работа	1	2		Л1.2
2.7.	Векторное поле градиента электронной плотности. Локальные свойства электронной плотности.	Практические	1	2		Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
2.8.	Подготовка к семинару по теме "Векторное поле градиента электронной плотности. Локальные свойства электронной плотности."	Сам. работа	1	2		Л1.2
2.9.	Фазовые портреты векторного поля градиента электронной плотности. Математические свойства электронной плотности в критической точке.	Практические	1	2		Л1.2
2.10.	Подготовка к семинару по теме "Фазовые портреты векторного поля градиента электронной плотности. Математические свойства электронной плотности в критической точке."	Сам. работа	1	2		Л1.2
2.11.	Элементы молекулярной структуры. Эквивалентность топологического и квантового определений атомов.	Практические	1	2		Л1.2
2.12.	Подготовка к семинару по теме "Элементы молекулярной структуры. Эквивалентность топологического и квантового определений атомов."	Сам. работа	1	2		Л1.2
2.13.	Химические связи и молекулярные графы.	Практические	1	2		Л1.2
2.14.	Подготовка к семинару по теме "Химические связи и молекулярные графы."	Сам. работа	1	2		Л1.2
Раздел 3. Молекулярная структура и ее изменение						
3.1.	Понятие структуры в химии. Отношение эквивалентности. Теория молекулярной структуры. Структурный гомеоморфизм между электронной плотностью и ядерным потенциалом. Одноэлектронный случай.	Лекции	1	2		Л1.2
3.2.	Сравнение структурных диаграмм с другими разделениями в R^Q.	Сам. работа	1	2		Л1.2
3.3.	Определение молекулярной структуры. Изменения в структуре.	Практические	1	2		Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
3.4.	Подготовка к семинару по теме "Определение молекулярной структуры. Изменения в структуре."	Сам. работа	1	2		Л1.2
3.5.	Пересечения линий и поверхностей в пространстве R^3.	Практические	1	2		Л1.2
3.6.	Подготовка к семинару по теме "Пересечения линий и поверхностей в пространстве R^3."	Сам. работа	1	2		Л1.2
Раздел 4. Расчет двухчастичных потенциалов кластерных сил						
4.1.	Расчет двухчастичных потенциалов кластерных сил.	Лекции	1	2		Л1.1, Л1.2, Л2.1
4.2.	Расчет двухчастичных потенциалов кластерных сил.	Практические	1	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.1
4.3.	Расчет двухчастичных потенциалов кластерных сил.	Сам. работа	1	19		Л1.1, Л1.2
Раздел 5. Построение структур наносистем						
5.1.	Построение геометрической модели на примере гетероперехода Ga(As,P)–(S, Se)–Me	Лекции	1	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.1
5.2.	Построение геометрической модели на примере гетероперехода Ga(As,P)–(S, Se)–Me	Практические	1	2		Л1.2
5.3.	Построение наноструктур функциональных материалов	Сам. работа	1	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.1
Раздел 6. Методы исследования наносистем						
6.1.	Методы компьютерного моделирования квантовой релаксации наночастиц.	Лекции	1	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.1
6.2.	Методы компьютерного моделирования квантовой релаксации наночастиц.	Практические	1	2		Л1.2
6.3.	Выбор метода исследования наноструктур функциональных материалов	Сам. работа	1	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6810

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Какой ученый выступил с работой «Теория закона распределения энергии нормального спектра» в Берлинской Академии наук в 1900 году?
A) Луи де Бройль.
B) Альберт Эйнштейн.
C) Макс Планк.
D) Эрнест Резерфорд.
Ответ: C.

2. Вариационный подход применим:
A) только для описания стационарных состояний.
B) только для описания нестационарных состояний.
C) для описания как стационарных, так и нестационарных состояний.
D) только для описания процессов, зависящих от времени.
Ответ: A.

3. Система уравнений Ритца для корней секулярного уравнения имеет такие решения, в которых:
A) {Cj>0}
B) {Cj≠0}
C) {Cj=0}
D) {Cj≥0}
Ответ: B.

4. В основе теории возмущения лежит идея о том, что нахождение волновых функций и энергетических уровней исследуемой системы с гамильтонианом H происходит исходя из соответствующих данных, известных для ...
A) как минимум трех более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
B) как минимум двух более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
C) более простой системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
D) более сложной системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
Ответ: C.

5. Матрица называется эрмитовой, если для ее элементов выполняется тождество:
A) F*ij = Fji
B) F*ij > Fij
C) F*ij < Fij
D) F*ij = Fij
Ответ: A.

6. Какое пространство называется Гильбертовым?
A) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором конечна.
B) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором бесконечна.
C) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором может быть и конечна, и бесконечна.
D) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором не имеет значения.
Ответ: A.

7. Спектр энергии жесткого сферического ротатора описывается выражением:
A) E=(ħ^2/J)*(l(l+1/2))
B) E=(ħ/2J)*l(l+1/2))
C) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1/2))
D) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1))
Ответ: D.

8. Составной частью выражения, описывающего сферические гармоники в задаче Жесткий сферический

ротатор является ...
A) полином Лагерра.
B) полином Эрмита.
C) полином Лагранжа.
D) полином Лежандра.
Ответ: D.

9. Выберите верное утверждение:
A) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения $2l + 1$.
B) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения $m + 1$.
C) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения $2m + 1$.
D) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения $l + 1$.
Ответ: C.

10. Квантовая частица задается
A) ее собственным Гильбертовым пространством
B) суммой разных Гильбертовых пространств
C) комплексным числом
D) вектором Гильбертова пространства
Ответ: A.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Когда квантовые частицы образуют объединенную квантовую систему, их Гильбертовы пространства:
Ответ: перемножаются.

2. В первом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о функции состояния.

3. Во втором постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о физических наблюдаемых.

4. В третьем постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о средних значениях физических наблюдаемых.

5. В четвертом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: об эволюции состояния.

6. Квадрат модуля волновой функции определяет ...
Ответ: плотность вероятности найти частицу в данной точке.

7. В модели кулоновского центра движение совершает:
Ответ: электрон вокруг неподвижного ядра.

8. Закончите выражение: Волновые функции стационарных состояний свободной частицы в ящике кубической формы ...
Ответ: являются собственными для оператора импульса.

9. Узлами волновой функции называются все точки, в которых она
Ответ: равна 0.

10. Сколько угловых степеней свободы у жесткого сферического ротатора?
Ответ: 2.

11. Состояние Y00 для сферических гармоник означает, что ...
Ответ: все три компоненты углового момента равны нулю.

12. Что является решением стационарного уравнения Шредингера?
Ответ: спектр энергии и спектр волновых функций стационарных состояний.

13. 1 эВ равен _____ кДж/моль.
Ответ: 96,5 кДж/моль.

14. Сколько неспаренных электронов создают дуплетное спиновое состояние?
Ответ: Один.

15. Какое движение сохраняется при 0 К?
Ответ: Колебательное.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Скорость света в вакууме имеет значение:
A) 2,997*10^8 м/с
B) 2,997*10^6 м/с
C) 2,997*10^3 м/с
D) 2,997*10^12 м/с
Ответ: A.

2. Какое из перечисленных ниже оптических явлений получило объяснение на основе квантовой теории света?
A) дифракция
B) дисперсия
C) фотоэффект
D) интерференция
Ответ: C.

3. В квантовой механике частицы движутся по классическим траекториям. Верно ли утверждение?
A) Да.
B) Нет.
Ответ: Нет.

4. Каким соотношением связаны Ридберги с Хартри?
A) 1 Hartree = 2 Ry
B) 2 Hartree = 1 Ry
C) 1/3 Hartree = Ry
Ответ: A.

5. Чему равна ковалентность углерода в молекуле CO?
A) двум;
B) трем;
C) четырем.

Ответ: В.

6. Какими магнитными свойствами обладает молекула O2?
А) Диамагнитными.
В) Парамагнитными.
Ответ: В.

7. Какова кратность связи в молекуле NO?
А) 2.
В) 2,5.
С) 3.
Ответ: В.

8. Какая из перечисленных частиц парамагнитна?
А) N2.
В) CO.
С) NO.
Ответ: С.

9. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшим поляризующим действием?
А) Na+.
В) Ca2+.
С) Cu2+.
D) Al3+.

10. Какой из ионов оказывает большее поляризующее действие?
9. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшим поляризующим действием?
А) Cd2+.
В) Ca2+.
Ответ: А.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Что такое фотон?
Ответ: квант электромагнитного излучения.

2. В каких единицах измеряется постоянная Планка?
Ответ: Дж*с.

3. Каким выражением определяется импульс фотона с энергией Е?
Ответ: p = E/c.

4. Излучение лазера: 1) когерентно, 2) не когерентно, 3) монохроматично, 4) не монохроматично, 5) направленно, 6) изотропно. Какие утверждения верны?
Ответ: 1, 3 и 5.

5. В результате квантового перехода, связанного с излучением фотона, кинетическая энергия электрона …
Ответ: увеличивается.

6. В соответствии с теорией Бора атомы излучают свет при …
Ответ: при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую.

7. В результате квантового перехода, связанного с испусканием фотона, скорость электрона в атоме водорода
Ответ: увеличивается.

8. В результате квантового перехода, связанного с поглощением фотона, скорость электрона в атоме водорода …
Ответ: уменьшается.

9. Каким выражением определяется длина волны кванта, энергия которого равна E?
Ответ: . λ=hc/E.

10. Какие молекулярные орбитали имеют энергию меньше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: связывающие.

11. Какие молекулярные орбитали имеют энергию выше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: разрыхляющие.

12. Какие молекулярные орбитали имеют энергию примерно равную с образующими их атомными орбиталями?
Ответ: несвязывающие.

13. Какая кратность вырождения у сигма-орбиталей?
Ответ: Они невырождены.

14. Какая кратность вырождения у пи-орбиталей?
Ответ: Дважды вырожденные.

15. В соответствии с каким принципом электроны не могут принимать одинаковые значения всех квантовых чисел?
Ответ: принцип Паули.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=846

Пример оценочного средства
1. Основы квантовой механики: квантование и мировые константы физики.
2. Основы квантовой механики: квантовые физические процессы (излучение абсолютно черного тела, фотоэффект).
3. Основы квантовой механики: модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр излучения и поглощения атома водорода.
4. Основы квантовой механики: постулаты Бора и спектр энергии атома водорода по Бору.
5. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.
6. Понятия алгебры и топологии, как основа математического аппарата квантовой механики.
7. Математический аппарат квантовой механики: линейные векторные пространства Эвклида и Гильберта.

8. Математический аппарат квантовой механики: линейные, эрмитовые операторы в линейном векторном пространстве Гильберта.
9. Математический аппарат квантовой механики: функционалы в линейном векторном пространстве Гильберта.
10. Математический аппарат квантовой механики: представление Дирака для векторов, ортонормированных базисов векторов пространства Гильберта, матричного представления линейных и эрмитовых операторов.
11. Математический аппарат квантовой механики: представление эрмитовых и самосопряжённых операторов (проекционный оператор, унитарный оператор, произвольный оператор) , след матрицы оператора.
12. Корпускулярно-волновой дуализм. Формулы Де-Бройля и Планка.
13. Волновая функция Де-Бройля материальной точки.
14. Принципы соответствия и дополнительности Бора.
15. Логическая схема четырёх постулатов квантовой механики на примере волновой квантовой механики материальной точки.
16. Первый постулат квантовой механики о состоянии и волновой функции квантовой частицы. Комментарии к постулату.
17. Понятие «квантового состояния движения» как вектора пространства Гильберта и смысл его волновых функций в координатном, импульсном, энергетическом и других представлениях.
18. Принцип суперпозиции квантовых состояний и его интерпретация и роль в квантовой механике.
19. Второй постулат квантовой механики об операторах наблюдаемых физических величин. Комментарии к постулату.
20. Координатное представление операторов динамических физических величин.
21. Собственные значения и собственные вектора оператора в Гильбертовом пространстве и их роль для описания наблюдаемых физических величин.
22. Свойства собственных значений и собственных векторов эрмитовых операторов. Самосопряженностьэрмитовых операторов.
23. Точное соотношение неопределенностей Гейзенберга для наблюдаемых физических величин.
24. Коммутация операторов и понятие полного набора физических величин квантово-механической частицы.
25. Третий постулат квантовой механики о средних значениях наблюдаемых физических величин частицы как функционалов в линейном векторном пространстве Гильберта. Комментарии к постулату.
26. Четвёртый постулат квантовой механики о временной эволюции частицы. Временное уравнение Шрёдингера и начальные условия. Комментарии к постулату.
27. Стационарное уравнение Шрёдингера, стационарные состояния квантовой частицы.
28. Алгоритм нахождения решения временного уравнения Шрёдингера по заданным начальным условиям для квантовой частицы.
29. Модельные задачи квантовой механики: свободная частица внутри куба. Оператор импульса и плоские волны Де-Бройля. Непрерывный спектр энергии свободной частицы.
30. Квантование энергии свободной частицы с помощью условий Борна-Кармана. Представление волны Де-Бройля.
31. Модельные задачи квантовой механики: свободная частица в бесконечно глубокой потенциальной яме.
32. Модельные задачи квантовой механики: физическая и математические модели квантования гармонического осциллятора.
33. Модельные задачи квантовой механики: решение задачи квантования гармонического осциллятора.
34. Модельные задачи квантовой механики (гармонический осциллятор). Полиномы Эрмита. Графическое представление волновой функции.
35. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Математическая модель. Оператор орбитального углового момента, свойства оператора углового момента.
36. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Собственные функции и собственные значения операторов . Сферические (шаровые) функции.
37. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Решение задачи квантования энергии сферического жесткого ротатора.
38. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Волновые функции стационарных состояний жесткого сферического ротатора. Полярные диаграммы.
39. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий плоский ротатор. Оператор чётности и топология узлов волновой функции.
40. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский центр. Физическая модель. Нестабильность атома водорода в классической физике.
41. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Математическая модель и постановка задачи квантования.
42. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Метод разделения переменных в стационарном уравнении Шредингера.

43. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Решение углового уравнения. Сферические и кубические гармоники.
44. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Решение радиального уравнения. Присоединённые полиномы Лаггера.
45. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Графическое представление радиальной части волновой функции для разных наборов квантовых чисел.
46. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Расчет средних значений физических наблюдаемых атома водорода. Наиболее вероятное расстояние от ядра для электрона в состоянии 1s.
47. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Квантование спектра энергии, квадрата и проекции углового орбитального момента атома водорода квантовыми числами атомныхорбиталей.
48. Приближённые методы квантовой механики: вариационный принцип. Вариационный метод Ритца.
49. Метод линейной комбинации пробных волновых функций в реализации вариационного метода Ритца.
50. Метод решений системы линейных алгебраических уравнений Ритца. Пример решения задачи для молекулярного иона .
51. Задания на операторы в квантовой механике, коммутационные соотношения
52. Задания с применением понятия волновая функция. Нахождение средних значений и дисперсии физических величин
53. Задания на собственные функции и собственные значения эрмитовых операторов
54. Задания на уравнение Шредингера. Изменение квантовых состояний во времени
55. Задания на одномерное движение, непрерывный спектр
56. Задача о частицах в потенциальных ямах
57. Задача о гармоническом осцилляторе
58. Задания с элементами теории момента импульса
59. Задания на применение стационарной теории возмущений
60. Молекулы H2+ и H2 Простейшие подходы к построению волновых функций и потенциальных кривых.
61. Точечные группы симметрии молекул.
62. Спин элементарных квантовых частиц и связанный с ним магнитный момент. Операторы спина. Полный угловой момент. Спин-орбитальное взаимодействие. Проявление спина в перестановочной симметрии волновой функции систем тождественных частиц. Фермионы. Определитель Слэтера.
63. Уравнение Шрёдингера для атомов и молекул как систем ядер и электронов. Спутывание электронного и ядерного движения. Разделение электронного и ядерного движения в адиабатическом приближении.
64. Поверхность потенциальной энергии. Электронные, колебательные и вращательные состояния. Роль представлений о поверхности потенциальной энергии в современной структурной теории химии. Равновесные конфигурации и конформации молекул. Малые колебания ядер вблизи положения равновесия.
65. Электронное волновое уравнение. Электронная плотность и её изменения при переходе от разделённых атомов к молекуле. Квантовая топология электронной плотности и «атомы в молекуле».
66. Оператор Гамильтона для атомных и молекулярных систем на примерах: атом C, молекулы LiH, BeH2, и др.). Построение электронной волновой функции в виде определителя.
67. Построение приближённых решений электронного уравнения на основе вариационного принципа. Одноэлектронное приближение. Метод Хартри-Фока (самосогласованного поля). Орбитали и орбитальные энергии.
68. Уравнения метода Хартри-Фока для простейших молекул, например, LiH.
69. Неприводимые представления групп. Характеры представлений. Правила отбора для электронных переходов.
70. Полная энергия квантово-химической частицы. Теорема Купманса и фотоэлектронные спектры. Метод конфигурационных взаимодействий. Метод функционала плотности.
71. Электронное строение атомов. Электронные конфигурации и термы атомов. Сложение моментов для атомов. Правила Хунда. Электронное строение атомов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
72. Квантовая теория химической связи. Представление молекулярных орбиталей (МО) в виде линейной комбинации атомных орбиталей (ЛКАО). АО Слейтеровского типа Гауссовскиеорбитали (ГО). Метод ССП МО ЛКАО.
73. Симметрия и свойства молекул. Элементы операции симметрии каркаса ядер. Операции симметрии и классификация молекулярных орбиталейдвухатаомных молекул.σ, π- орбитали. Связывающие и разрыхляющие орбитали.
74. Прикладные задачи квантовой химии. Полуэмпирические методы квантовой химии. Метод Хюккеля для π-электронных систем. Сопряжённые соединения, ароматичность Индексы реакционной способности: индексы свободной валентности, заряды на атомах.
75. Метод Хюккеля, Простейшие примеры расчётов. Заряды на атомах, порядки связей. Граничные орбитали.1. Молекулы этилена, аллильного радикала и бензола.

76. Прикладные задачи квантовой химии. Двухатомные молекулы. Молекулярный ион и молекула водоррода. Корреляционные диаграммы МО для двухатомных молекул.
77. Прикладные задачи квантовой химии. Квантово-химическое описание элементарного акта химической реакции. Путь реакции и координата реакции на потенциальной поверхности. Переходное состояние. Симметрия реагентов, переходного состояния и продуктов реакции.
78. Качественный анализ возможных механизмов химических реакции на основе ППЭ. Корреляционные правила Вудворда-Хофмана при анализе возможных механизмов химических реакций. Теория граничных орбиталейФукуи. Рольтуннелирования в химических реакциях.
79. Заключение. Связь концепций квантовой химии с современными направлениями химии: фемто-секундной химией, нанотехнологиямипоатомной сборки материалов, созданием квантового компьютера и Бозе-Эйнштейновских конденсатов атомов и молекул.
80. Задание по основам компьютерного моделирования в химии с использованием СПО
81. Задание по основным возможностям функциональности программ
82. Задание на метод молекулярной механики, метод Хартри-Фока, теорию функционала плотности.геометрическую оптимизацию структуры, алгоритмы геометрической оптимизации.
83. Задание на базисный набор, построение и расчёт двухатомных молекул 3- го и 4-го периода. Влияние базисного набора.
84. Задание на расчёт энергии связи, колебательных спектров молекула воды.
85. Задание на расчёт энергии связи аминокислот, цвиттер-иона
86. Задание на квантовую кинетику, релаксацию графеновой поверхности, молекулярные графеновые сита

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

Приложения

Приложение 1. 04.04.01 Компьютерный инжининринг наносистем материалов _1.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Безносюк, С.А.; Жуковский, М.С.; Маслова, О.А.; Терентьева, Ю.В.	Компьютерное моделирование квантовых электромеханических систем материалов:	Барнаул : АлтГУ, 2015	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/2178
Л1.2	С. А. Безносюк, М. С. Жуковский, Ю. В. Терентьева	Математическая химия наноструктурных материалов: учеб. пособие	Изд-во АлтГУ, 2013	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/449
Л1.3	С. А. Безносюк [и др.]	Многоуровневое строение, физико-химические и	Изд-во НТЛ, 2005	

		информационные свойства вещества: учеб. пособие для вузов		
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Колмаков А. Г. , Баринов С. М. , Алымов М. И.	Основы технологий и применение наноматериалов:	Физматлит, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457666
Л2.2	С. А. Безносюк [и др.]	Основы компьютерного инжиниринга нанокомпозитных катализаторов: монография	Изд-во АлтГУ, 2014	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/3007
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
	Название		**Эл. адрес**	
Э1	Электронный ресурс научной школы «Фундаментальные основы нанонаук и прорывные нанотехнологии конденсированного состояния» [точка доступа http://compnano.1gb.ru/			
Э2	Курс в Moodle		https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6810	
6.3. Перечень программного обеспечения				
Microsoft Windows 7 № 60674416 от 19.07.2012 г. (бессрочная); Microsoft Office 2010 № 60674416 от 19.07.2012 г. (бессрочная); 7-Zip; AcrobatReader.				
6.4. Перечень информационных справочных систем				
http://www.lib.asu.ru электронные ресурсы научной библиотеки АлтГУ http://www.rsl.ru РГБ Российская государственная библиотека http://ben.irex.ru БЕН Библиотека естественных наук http://www.gpntb.ru Государственная публичная научно-техническая библиотека http://ban.pu.ru БАН Библиотека Академии наук http://www.nlr.ru РНБ Российская национальная библиотека http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека РФФИ http://www.lib.msu.su Библиотека МГУ				

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	**Назначение**	**Оборудование**
504К	учебно-исследовательская лаборатория компьютерного нанобиодизайна - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска маркерная; столы учебные на 10 посадочных мест; проектор короткофокусный мультимедийный EB-420 1 ед.; экран; компьютеры: марка RAMEC модель G161 10G\03Y4 - 8 единиц; проектор: марка BENQ - 1 единица;

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции

Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.

С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.

Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению.

Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к лабораторной работе

Теоретическая подготовка

Теоретическая подготовка необходима для проведения компьютерного эксперимента, должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе.

Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание сущности процесса. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета со следующим порядком записей:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Теоретическое введение.
4. Ход работы (включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин).
5. Расчеты – окончательная запись результатов работы.
6. Вывод.

При выполнении лабораторных работ измерение физических величин необходимо проводить в строгой, заранее предусмотренной последовательности.

Особо следует обратить внимание на точность и своевременность отсчетов при измерении нужных физических величин. Например, точность измерения времени с помощью секундомера зависит не только от четкого определения положения стрелки, но и в значительной степени – от своевременности включения и выключения часового механизма.

Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям. Каждая инструкция содержит краткие

теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, посуды, реактивов, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.
Внимательное изучение методических указаний поможет выполнить работу.
Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.
Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов

1. К выполнению лабораторных работ необходимо приготовиться до начала занятия в лаборатории. Кроме описания работы, используйте рекомендованную литературу и конспект лекций. К выполнению работы допускаются только подготовленные студенты.
2. При проведении эксперимента результаты измерений и расчетов записывайте четко и кратко в заранее подготовленные таблицы.
3. При обработке результатов измерений:
А) помните, что точность расчетов не может превышать точности прямых измерений;
Б) результаты измерений лучше записывать в виде доверительного интервала.
4. Отчеты по лабораторным работам должны включать в себя следующие пункты:
• название лабораторной работы и ее цель;
• краткое теоретическое обоснование;
• порядок выполнения лабораторной работы;
• далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы лабораторной работы, согласно выше приведенному порядку записываются требуемые теоретические положения, результаты измерений, обработка результатов измерений, заполнение требуемых таблиц и графиков, по завершении работы делается вывод.
5. При подготовке к сдаче лабораторной работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности.
Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.
Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.
План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания

преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

Методические указания для подготовки к зачету
Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Методы физико-химического анализа в экспертизе материалов, веществ иизделий

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 125
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 3

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (3)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., Зав.каф., Безносюк Сергей Александрович;к.х.н., Доцент, Лебеденко Сергей Евгеньевич;Преподаватель, Рябых Андрей Валерьевич

Рецензент(ы):
к.ф-м. н, Доцент, Терентьева Ю.В.

Рабочая программа дисциплины
Методы физико-химического анализа в экспертизе материалов, веществ иизделий

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Дать обобщающие сведения и конкретные знания обосновах экспертизы материалов, веществ и изделий, видов входящих в нее экспертных исследований, месте методов физико-химического анализа в экспертизе, способах и особенностях их применения в исследовании объектов экспертизы.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.

3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Основы использования специальных знаний при криминалистических исследованиях						
1.1.	История становления и развития экспертизы материалов, веществ и изделий. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие экспертную деятельность в Российской Федерации. Виды экспертиз, входящие в систему экспертизы материалов, веществ и изделий в органах внутренних дел Российской Федерации.	Лекции	3	4		Л2.2, Л1.2
1.2.	Исследование наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, сильнодействующих и ядовитых веществ.Исследование специальных маркирующих веществ. Решаемые вопросы, исследуемые объекты, применяемые нормативно-правовые акты.	Лекции	3	2		Л1.2
1.3.	Исследование волокон и волокнистых материалов.Исследование маркировочных обозначений на изделиях из металлов, полимерных и иных материалов.Исследование материалов письма и документов.Решаемые вопросы, исследуемые объекты	Лекции	3	2		Л1.2
1.4.	Исследование лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий.Исследование полимерных материалов и резины. Исследование нефтепродуктов и горюче-смазочных	Лекции	3	2		Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	материалов.Исследование спиртосодержащих жидкостей. Решаемые вопросы, исследуемые объекты.					
1.5.	Исследование металлов и сплавов.Исследование следов продуктов выстрела.Исследование стекла и керамики.Исследование спиртосодержащих жидкостей. Решаемые вопросы, исследуемые объекты	Лекции	3	2		Л1.2
1.6.	Подходы к достоверной идентификации веществ физико-химическими методами анализа. Применение комплекса методов для диагностического и сравнительного исследования. Интерпретация результатов, полученных с применением различных методов анализа.	Лекции	3	2		Л2.1, Л1.2
1.7.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1, Л2.1
1.8.	Анализ основных нормативно-правовых актов, применяемых в экспертизе материалов, веществ и изделий. Сравнительный анализ юридический и химической терминологии.	Практические	3	2		Л1.2
1.9.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1
1.10.	Отнесение объектов к отдельным видам экспертизы материалов, веществ и изделий. Выбор метода исследования в зависимости от характеристик объекта экспертизы.	Практические	3	2		Л1.2
Раздел 2. ИК- и УФ-спектроскопия в криминалистических исследованиях						
2.1.	Основы колебательной спектроскопии. Техника и методика ИК- и КР-спектроскопии. Методы подготовки проб. Библиотеки спектров,	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	идентификация веществ. Электронно-колебательные спектры поглощения многоатомных молекул и их характеристики. Области поглощения. Концепция хромофоров и ауксохромов. Классификация электронных переходов.Аппаратура и подготовка образцов. Растворители. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах.					
2.2.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	9		Л1.1, Л2.1
2.3.	Основные виды колебаний в молекулах. Характеристические полосы поглощения функциональных групп. Расшифровка ИК-спектров.	Практические	3	4		Л1.1, Л2.1
2.4.	Подготовка к лабораторному занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1, Л2.1
2.5.	Определение состава основных компонентов полимерных материалов методом ИК-спектроскопии.	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1
2.6.	Подготовка к лабораторному занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1, Л2.1
2.7.	Количественное определение ацетаминофена методом УФ-спектроскопии.	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1
Раздел 3. Хроматография в криминалистических исследованиях						
3.1.	Тонкослойная хроматография. Выбор сорбента и элюента. Параметры удерживания. Идентификация веществ. Препаративная хроматография. Газожидкостная хроматография. Принципы разделения. Определяемые величины. Качественный и количественный анализ. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Принципы разделения. Определяемые величины.	Лекции	3	2		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	Качественный и количественный анализ.					
3.2.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	9		Л1.1, Л2.1
3.3.	Определение параметров удерживания и количественного содержания веществ по результатам исследования методамиГЖХ и ВЭЖХ с использованием методов абсолютной калибровки и внутреннего стандарта.	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1
3.4.	Подготовка к лабораторному занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1, Л2.1
3.5.	Метод тонкослойной хроматографии в исследовании материалов письма и документов. Определение качественного состава красителей в штрихах паст шариковых ручек.	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1
Раздел 4. Масс-спектроскопия в криминалистических исследованиях						
4.1.	Масс-спектрометрия. Методы ионизации. Основные типы детекторов. Устройство квадрупольного масс-спектрометра с электронной ионизацией.Влияние изотопного состава на масс-спектр. Библиотеки масс-спектров, идентификация веществ по масс-спектрам. Масс-спектрометрия в сочетании с газожидкостной хроматографией.	Лекции	3	2		Л1.1
4.2.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1, Л2.1
4.3.	Моделирование молекулярных структур веществ по масс-спектрам электронной ионизации. Эмпирические правила ионизации.	Практические	3	4		Л1.1, Л2.1
4.4.	Подготовка к лабораторному занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1, Л2.1
4.5.	Определение состава углеводов методом хромато-масс-спектрометрии с	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	получением их дериватов.					
Раздел 5. Рентгеноструктурный и рентгенофлуоресцентный методы анализа в криминалистических исследованиях						
5.1.	Атомно-эмиссионный анализ. Сущность метода и его аналитические характеристики. Способы атомизации и возбуждения. Применение индуктивно-связанной плазмы. Качественный и количественный анализ элементного состава материалов. Метод рентгеноструктурного анализа. Дифракция лучей в кристалле. Исследование монокристаллов. Исследование поликристаллических веществ. Анализ рентенограмм.	Лекции	3	2		Л1.1
5.2.	Рентгено-флуоресцентный анализ. Характеристические спектральные линии. Генерация рентгеновского излучения. Энергодисперсионные спектрометры. Качественный и количественный анализ элементного состава материалов. Сканирующая электронная микроскопия с рентгеновским микроанализом. Устройство сканирующего электронного микроскопа. Отраженные и вторичные электроны. Основные типы детекторов. Рентгеновский микроанализ объектов.	Лекции	3	2		Л1.1
5.3.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	9		Л1.1, Л2.1
5.4.	Определение элементного состава различных объектов по данным атомно-эмиссионного анализа. Способы подготовки проб.	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1
5.5.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	9		Л1.1, Л2.1
5.6.	Определение качественного и количественного состава объектов с применением	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	метода рентгено-флуоресцентного анализа. Исследование объектов в различных агрегантых состояниях.					
5.7.	Подготовка к лабораторному занятию.	Сам. работа	3	10		Л1.1, Л2.1
5.8.	Определение минерального состава растительного сырья методом атомно-эмиссионного анализа.	Лабораторные	3	4		Л1.1, Л2.1
5.9.	Подготовка к практическому занятию.	Сам. работа	3	9		Л1.1, Л2.1
5.10.	Возможности комплексного применения различных методов исследования.	Практические	3	2		Л1.1, Л2.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=10684

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1) В чем заключается сущность следственного осмотра?
1. В установлении личности потерпевшего;
2. В непосредственном восприятии и изучении объекта осмотра;
3. В изъятии доказательств.
Ответ: 2.
2) Отпечатки пальцев в криминалистике исследуются:
1. дактилоскопией;
2. трасологией;
3. баллистикой.
Ответ: 1.
3) Что является задачей криминалистики?
1. Поиск доказательств и расследование преступлений;
2. Поиск доказательств;
3. Разработка тактических приемов, методических рекомендаций и технических средств по сбору доказательств.
Ответ: 3.
4) Методы криминалистики:
1. Общенаучные, математические, специальные;
2. Общенаучные, аналитические, специальные;
3. Общенаучные, логические, специальные.
Ответ: 1.
5) Криминалистика связана со следующими науками:
1. Естественными, правовыми общественными, неправовыми общественными;
2. Естественными, медицинскими, правовыми;
3. Медицинскими, правовыми.
Ответ: 1.

6) След пальца на стекле – это след:
1. поверхностный;
2. объемный;
3. периферический.
Ответ: 1.
7) Идентифицируемыми объектами являются:
1. люди, различные материальные предметы;
2. следователь, эксперт, судья;
3. различные материальные предметы.
Ответ: 1.
8) Криминалистическая фотография – это:
1. один из методов фиксации доказательств в криминалистике;
2. совокупность методов и способов фотосъемки, используемых при проведении следственных, оперативно-розыскных мероприятий и экспертных исследований в целях фиксации доказательственной информации;
3. следственное мероприятие, проводимое в ходе расследования преступлений и направленное на фиксацию тех или иных фактов, необходимых для дальнейшего проведения расследования.
Ответ: 2.
9) Основными задачами токсикологической химии являются:
1. изучение лекарственной флоры;
2. изолирование, обнаружение и определение токсических веществ в биосубстратах;
3. осуществление контроля качества лекарств;
4. организация управления фармацевтической службой.
Ответ: 2.
10) Заключение эксперт-химик дает:
1. от имени Бюро судебно-медицинской экспертизы;
2. от своего имени;
3. от имени судебно-химического отдела.
Ответ: 2.
11) Эксперт-химик за данное им заключение несет ответственность:
1. коллективную;
2. личнуюж
3. ответственности не несет.
Ответ: 2.
12) Юридическим документом произведенной судебно-химической экспертизы является:
1. заготовленный бланк «Акт судебно-химической экспертизы вещественных доказательств»;
2. заключение на основании описания судебно-химического исследования;
3. подробная запись эксперта-аналитика обо всех проделанных операциях, реакциях, итогах наблюдений;
4. акт судебно-химической экспертизы вещественных доказательств.
Ответ: 4.
13) Протокол экспертизы составляют:
1. заключение;
2. описательная часть и заключение;
3. введение и описательная часть;
4. введение и заключение.
Ответ: 3.
14) Реакцию окисления до альдегида можно использовать для обнаружения:
1. фенола;
2. метанола;
3. формальдегида;
4. синильной кислоты.
Ответ: 2.
15) Положительное судебно-химическое имеет реакция обнаружения фенола:
1. с бромной водой;
2. с хлоридом железа (III);
3. индофенольная проба;
4. реакция окисления.
Ответ: 2.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо

50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1) Что представляет собой тактический прием?
Ответ: Это наиболее правильная линия поведения, которая обеспечивает эффективность в решении задач при расследовании преступлений.
2) Дайте определение понятия «ядовитое вещество».
Ответ: Это любое вещество, которое при введении в организм человека вызывает его болезнь или смерть.
3) Объектом изучения криминалистической техники является:
Ответ: механизмы физического взаимодействия по следам, оставленным в ходе совершения преступлений, а также методы, средства и приемы их обнаружения и анализа при расследовании преступлений.
4) Декантация – это
Ответ: сливание большей части раствора с осадка через фильтр.
5) Какова задача криминалистического автороведения?
Ответ: Установить автора текста документа.
6) Подвижная фаза в хромотографии - это
Ответ: элюент.
7) Время удерживания в хромотографии - это
Ответ: время пребывания адсорбата в хроматографе.
8) Хроматография – это метод разделения и определения веществ, основанный на
Ответ: различии в скоростях их перемещения в системе несмешивающихся и движущихся относительно друг друга фаз.
9) Систему подачи элюента из резервуара осуществляет _____.
Ответ: насос.
10) Что называют элюатом?
Ответ: Флюид на выходе из колонки.
11) Неподвижная фаза в хроматографии — это _____.
Ответ: адсорбент.
12) Хроматографическая колонка в ВЭЖХ используется для _____ _____.
Ответ: разделения веществ.
13) Для количественного определения летучих веществ методом ГЖХ используется газовый хроматограф. Какой узел прибора служит для разделения анализируемых веществ?
Ответ: Хроматографическая колонка.
14) По расположению неподвижной фазы тонкослойная хроматография относится к _____.
Ответ: плоскостной.
15) В качестве подвижной фазы в методе ГЖХ используют газ _____.
Ответ: азот.
16) В серийных пламенных фотометрах приемником излучения служат
Ответ: фотоэлемент в сочетании с фотоэлектронным умножителем.
17) Преимущество пламенного спектрофотометра по сравнению с пламенным фотометром заключается в
Ответ: возможности определения большего числа элементов с более низким пределом обнаружения и высокой селективностью.
18) В спектрофотометрах монохроматором служат _____ и _____.
Ответ: призмы и дифракционные решетки.
19) Отличие пламенного фотометра от пламенного спектрофотометра заключается в том, что фотометр имеет
Ответ: малую разрешающую способность, а спектральная линия (полоса) выделяется светофильтром.
20) Примерно ___ процентов атомов определяемого элемента формируют аналитический сигнал в эмиссионной спектрометрии пламени.
Ответ: 1.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе

формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны. «Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1) Какая газовая смесь позволяет получить наиболее высокую температуру пламени?
1. ацетилен - воздух;
2. ацетилен - кислород;
3. светильный газ - воздух;
4. водород - кислород.
Ответ: 4.

2) В основе количественного анализа лежит _____ спектральной линии.
1. положение;
2. интенсивность;
3. полуширина.
Ответ: 2.

3) Является ли люминесценция равновесным процессом?
1. не является;
2. является;
3. является при комнатной температуре.
Ответ: 1.

4) В аналитической химии преимущественно используют вид люминесценции
1. кратковременную флуоресценцию;
2. замедленную флуоресценцию;
3. фосфоресценцию.
Ответ: 3.

5) Характеристический параметр люминесценции зависит от длины волны возбуждающего излучения
1. спектр люминесценции;
2. выход (квантовый, энергетический) люминесценции;
3. величина стоксовского смещения.
Ответ: 2.

11) Нормированными называются спектры поглощения и люминесценции
1. приведенные к единой высоте максимума;
2. приведенные к единой частоте;
3. приведенные к единой длине волны.
Ответ: 1.

12) На квантовый выход флуоресценции не влияет
1. длина волны возбуждающего излучения;
2. количество флуоресцирующего вещества;
3. присутствие посторонних примесей;
4. температура.
Ответ: 2.

13) В спектрофотометрии аналитическим сигналом служит
1. поглощение излучения;
2. оптическая плотность исследуемого окрашенного раствора;
3. угол вращения плоскости поляризации;
4. интенсивность спектральных линий.
Ответ: 2.

14) В каких методах анализа для получения спектра испускания необходим перевод атомов в возбужденное состояние?
1. адсорбционных;
2. эмиссионных;
3. флуоресцентных;
4. фотоэлектронных.
Ответ: 2.

15) Какой метод позволяет узнать массу молекулы, её брутто-формулу?
1. высокоэффективная жидкостная хроматография;
2. газовая хроматография;

3. тонкослойная хроматография;
4. хромато-масс-спектрометрия.
Ответ: 4.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1) Суть явления люминесценции заключается в
Ответ: свечении атомов, ионов, молекул или других более сложных частиц, возникающем в результате электронного перехода в этих частицах при их возвращении из возбужденного состояния в основное.
2) Под спектром флуоресценции понимают графическую зависимость
Ответ: интенсивности флуоресцеции от частоты (длины волны) излучения.
3) Чтобы уменьшить степень ионизации атомов определяемого элемента, необходимо
Ответ: повысить электронную и “фоновую” концентрацию введением в пламя легкоионизирующего компонента.
4) Назначение фотоэлемента в спектрофотометрии заключается в
Ответ: преобразовании электромагнитного излучения в фотоэлектрический ток.
5) Молекулы O2 и Cl2 неактивны в ИК-спектре, потому что
Ответ: дипольный момент молекулы равен нулю.
6) Механическое удаление части текста такими предметами как ластик или лезвие называется _____.
Ответ: подчисткой.
7) Обязанности эксперта-химика, предусмотренные уголовно-процессуальным кодексом:
Ответ: дать объективное заключение по поставленным вопросам и сохранять в тайне данные анализа.
8) Юридическим документом произведенной судебно-химической экспертизы является:
Ответ: акт судебно-химической экспертизы вещественных доказательств.
9) Под селективным поглощением понимают
Ответ: поглощение, обусловленное присутствием мешающих компонентов.
10) Коэффициент поглощения зависит от
Ответ: частоты падающего излучения, коэффициента Эйнштейна и числа частиц на уровне.
11) В серийных пламенных фотометрах используется следующий способ введения в пламя анализируемого вещества _____
Ответ: диспергирование анализируемого раствора пневматическим способом.
12) Выход флуоресценции характеризуется
Ответ: эффективностью трансформации возбуждающего излучения в излучение флуоресценции.
13) Формулировкой закона Стокса - Ломмеля является положение
Ответ: спектр излучения в целом и его максимум смещены относительно спектра поглощения и его максимума в сторону больших длин волн.
14) Спектр самого пламени представляет собой
Ответ: спектр молекулярных частиц.
15) Для фотоколориметрического определения с минимальной погрешностью а следует измерять в диапазоне
Ответ: 0,1 - 0,7.
16) Установление идентичности объекта самому себе по имеющимся следам и прочим вещественным отображениям изучает:
Ответ: криминалистическая идентификация.
17) Объектом изучения криминалистической техники является:
Ответ: механизмы физического взаимодействия по следам, оставленным в ходе совершения преступлений, а также методы, средства и приемы их обнаружения и анализа при расследовании преступлений.
18) Широкие полосы поглощения наблюдаются в спектрах
Ответ: молекул.
19) Наличие широких полос в спектрах поглощения растворов комплексов металлов с органическим реагентом, например, в спектре сульфосалицилата железа (III) обусловлено
Ответ: большим числом разрешенных переходов.
20) При фотометрировании раствора с концентрацией Cx, если реагент при выбранной длине волны не поглощает, в качестве раствора сравнения следует взять
Ответ: растворитель.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=10684

Пример оценочного средства
1. История становления и развития экспертизы материалов, веществ и изделий. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие экспертную деятельность в Российской Федерации.
2. Виды экспертиз, входящие в систему экспертизы материалов, веществ и изделий в органах внутренних дел Российской Федерации.
3. Исследование наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, сильнодействующих и ядовитых веществ. Исследование специальных маркирующих веществ. Решаемые вопросы, исследуемые объекты, применяемые нормативно-правовые акты.
4. Исследование волокон и волокнистых материалов. Исследование маркировочных обозначений на изделиях из металлов, полимерных и иных материалов.Исследование материалов письма и документов. Решаемые вопросы, исследуемые объекты
5. Исследование лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий. Исследование полимерных материалов и резины. Исследование нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Исследование спиртосодержащих жидкостей. Решаемые вопросы, исследуемые объекты.
6. Исследование металлов и сплавов. Исследование следов продуктов выстрела. Исследование стекла и керамики. Исследование спиртосодержащих жидкостей. Решаемые вопросы, исследуемые объекты
7. Тонкослойная хроматография. Выбор сорбента и элюента. Параметры удерживания. Идентификация веществ. Препаративная хроматография.
8. Газожидкостная хроматография. Принципы разделения. Определяемые величины. Качественный и количественный анализ.
9. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Принципы разделения. Определяемые величины. Качественный и количественный анализ.
10. Масс-спектрометрия. Методы ионизации. Основные типы детекторов. Устройство квадрупольного масс-спектрометра с электронной ионизацией. Влияние изотопного состава на масс- спектр. Библиотеки масс-спектров, идентификация веществ по масс-спектрам. Масс-спектрометрия в сочетании с газожидкостной хроматографией.
11. Основы колебательной спектроскопии. Техника и методика ИК- и КР-спектроскопии. Методы подготовки проб. Библиотеки спектров, идентификация веществ.
12. Электронно-колебательные спектры поглощения многоатомных молекул и их характеристики. Области поглощения. Концепция хромофоров и ауксохромов. Классификация электронных переходов. Аппаратура и подготовка образцов. Растворители. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах.
13. Атомно-эмиссионный анализ. Сущность метода и его аналитические характеристики. Способы атомизации и возбуждения. Применение индуктивно-связанной плазмы. Качественный и количественный анализ элементного состава материалов.
14. Метод рентгеноструктурного анализа. Дифракция лучей в кристалле. Исследование монокристаллов. Исследование поликристаллических веществ. Анализ рентенограмм.

15. Рентгено-флуоресцентный анализ. Характеристические спектральные линии. Генерация рентгеновского излучения. Энергодисперсионные спектрометры. Качественный и количественный анализ элементного состава материалов.
16. Сканирующая электронная микроскопия с рентгеновским микроанализом. Устройство сканирующего электронного микроскопа. Отраженные и вторичные электроны. Основные типы детекторов. Рентгеновский микроанализ объектов.
17. Подходы к достоверной идентификации веществ физико-химическими методами анализа. Применение комплекса методов для диагностического и сравнительного исследования. Интерпретация результатов, полученных с применением различных методов анализа.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

Приложения

Приложение 1. 2022lkdig145.wn4.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	В.П. Смагин	Физические методы исследования в химии: Учебное пособие для ВУЗов	АлтГУ. , 2007	
Л1.2	Митричев В.С., Хрусталев В.Н.	Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: Учебное пособие	,	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	К. Накамото	ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений: Учебное пособие для ВУЗов	Мир, 1991	
Л2.2	Драго Р.	Физические методы в химии:	М.: Мир, 1981	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**

Э1	Курс в Moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=10684

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=10684 - курс в Moodle
http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Методы физико-химического анализа в экспертизе материалов, веществ и изделий» для студентов представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Следует учитывать, что часть курса изучается студентом самостоятельно.
Цель данных методических указаний – помочь студентам усвоить знания, предусмотренные учебной программой.
Процесс изучения дисциплины включает в себя:
1. Работу под руководством преподавателя (лекции, практические занятия, консультации преподавателя по

подготовке докладов, консультации преподавателя по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно, и консультация преподавателя перед дифференцированным зачетом).
2. Самостоятельную работу студента (проработка текстов лекций, подготовка к семинарским и лабораторным занятиям, самостоятельный поиск и изучение научной литературы, выполнение самостоятельных работ и тестов, написание курсовой работы, подготовку мультимедийных презентаций, поиск информации в Интернете, а также подготовка к экзамену).
Изучение дисциплины ведется с помощью учебной литературы, рекомендованной для изучения, методических указаний по проведению лабораторных работ, комплекта контрольно-измерительных материалов по дисциплине. Студентам желательно иметь у себя основные материалы из списка рекомендованной литературы и изданные учебно-методические пособия.
Завершают изучение разделов курса контрольные работы и тестирование. Они обеспечивают: контроль преподавателя уровня подготовленности студента; закрепление изученного материала; развитие умений и навыков подготовки; приобретение опыта устных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.
Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам.
Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.
Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на практических занятиях. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой студентов над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к занятиям.
Учебное занятие – это систематическое устное изложение учебного материала. На учебных занятиях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники.
1. Методические указания обучающимся при подготовке к лекции
Лекция – это форма учебного процесса, основанная на передаче преподавателем новых знаний, изложении учебного материала для его целостного усвоения студентами в логической взаимосвязи.
Слушание и запись лекций - сложные виды учебной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное.
Для изучения дисциплины рекомендуется следующим образом организовать время:
• После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к следующим занятиям, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
• При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
• В течение недели выбрать время (не менее 1час) для работы с литературой в библиотеке.
2. Самостоятельная работа студентов
Большое значение при изучении дисциплины имеет самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа студента связана с освоением учебного материала, информации, изложенной в учебниках и учебных пособиях, а также в литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельную работу по изучению дисциплины целесообразно начинать с изучения установленных требований к знаниям, умениям и навыкам, ознакомления с разделами и темами дисциплины в порядке, предусмотренном учебной программой.
Самостоятельная работа предполагает изучение учебной и научной литературы, электронных источников, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятий, выполнение тестовых заданий, курсовой работы, мультимедийных презентаций, подготовку к экзамену. По определенным темам преподаватель задает студентам на дом письменную самостоятельную работу. Обычно она выполняется в тетради и может включать в себя самостоятельный поиск ответов на вопросы, определений, решение задач. Выполнение такой работы рекомендуется начинать после того, как студент прослушал учебный материал, изучил рекомендуемую литературу и разобрался в материале. Для допуска к зачету каждому студенту необходимо получить оценку за все работы. Студенты, не выполнившие домашние задания в установленный срок, должны обязательно отработать все задания.
Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.
Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить:
· развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
· ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
· воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);

· исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);
· информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).
Задачами самостоятельной работы студентов являются:
· систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
· углубление и расширение теоретических знаний;
· формирование умения использовать справочную литературу;
· развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
· формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
· развитие исследовательских умений.
Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.
Внеаудиторная самостоятельная работа включает такие формы работы, как:
· индивидуальные занятия (домашние занятия):
· изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции);
· изучение рекомендуемых литературных источников;
· конспектирование источников;
· выполнение контрольных работ, курсовых работ;
· работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet;
· составление плана и тезисов ответа на семинарском занятии;
· выполнение тестовых заданий;
· решение задач;
· подготовка презентаций;
· подготовка к экзамену.
Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется в соответствии с учебно-методическим комплексом по дисциплине. Распределение объема времени на внеаудиторную самостоятельную работу в режиме дня студента не регламентируется расписанием.
Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер имеют вариативный и дифференцированный характер, учитывают специфику изучаемой дисциплины.
3. Методические указания обучающимся при подготовке к семинарам (практическим занятиям)
Семинары – один из самых эффективных видов учебных занятий, на которых студенты учатся творчески работать аргументировать и отстаивать свои мысли перед аудиторией, овладевать культурой речи, являются также действенной формой активизации самостоятельной работы студентов, формой ее учета и контроля.
Основное в подготовке и проведении семинаров – это самостоятельная работа студента над изучением темы семинара. Семинарские занятия проводятся по специальным планам – заданиям, которые содержатся в учебниках, пособиях и материалах, подготовленных на кафедре. Студент обязан точно знать план семинара либо конкретное задание к нему. В плане семинарского занятия содержатся основные вопросы, вносимые на обсуждение, формулируются цели занятия и даются краткие методические указания по подготовке каждого вопроса, выполненного задания. Как правило, на семинаре обсуждаются узловые вопросы темы, однако там могут быть и такие, которые не были предметом рассмотрения на лекции. Могут быть и специальные задания - решение задач по теме. План дополняется списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы.
Желательно иметь специальную тетрадь для подготовки к семинарам.
Особое внимание следует уделить источникам, рекомендуемым преподавателем на лекции и семинарском занятии, подготовить план ответа на каждый вопрос семинара. При этом должен быть использован как материал, полученный на лекции, так и почерпнутый из дополнительных литературных источников.
Необходимо обратить внимание на дискуссионные вопросы изучаемой темы. Студент должен аргументировать высказываемую позицию, привести ссылки на труды ученых, обосновать собственный взгляд на проблему, выучить определения понятий, составляющих основу данной темы.
Студентам следует:
- ознакомиться с вопросами плана семинарского занятия;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям необходимо детального разобрать вопросы лекционного курса по изучаемой теме. Только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций. При этих условиях Вы не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.
При самостоятельной подготовке к практическому занятию желательно прорешать предложенные задания. Решение заданий или примеров следует излагать подробно, действия располагать в строгом порядке. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, и рисунками. Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом.
Работа с учебниками и книгами основана на разных видах чтения:
1) Просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы, в результате такого просмотра Вы устанавливаете, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
2) Ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
3) Изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала.
При работе с учебной литературой над тем или иным вопросом практического задания одновременно следует проводить конспектирование текста – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. В дальнейшем конспекты пригодятся Вам при подготовке к контрольным работам, экзаменам.
Методические рекомендации по составлению конспекта:
1) Внимательно прочитайте текст.
2) Кратко сформулируйте основные положения текста;
3) Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.
Составив план ответа на один вопрос, переходите к другому. В дальнейшем конспекты пригодятся Вам при подготовке к контрольным работам, экзаменам.
4. Методические указания обучающимся при подготовке к лабораторным работам
При подготовке к лабораторным занятиям необходимо детального разобрать вопросы лекционного курса по изучаемой теме.
Студентам следует:
- ознакомиться с вопросами и заданиями лабораторного занятия;
- написать заготовку к лабораторной работе;
- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу;
- в ходе выполнения лабораторного занятия записать в тетрадь для лабораторных работ все наблюдения, химические реакции, необходимые константы, дать конкретные, четкие ответы на поставленные вопросы;
- в конце занятия сдать отчет по лабораторной работе на проверку преподавателю
Приступая к лабораторным занятиям, студенты занимают постоянные места за учебными столами. Рабочее место студента должно быть оборудовано всем необходимым для выполнения работы. На рабочем столе не должно быть никаких лишних предметов.
5. Методические указания обучающимся при выполнении индивидуального задания
Индивидуальное задание содержит логические задания, ориентированные на закрепление теоретического материала, а также задачи по темам курса. Перед написанием работы следует внимательно изучить рекомендованные источники литературы, конспекты лекций. Целесообразно делать пометки в черновике тех страниц, которые наиболее полезны при освещении соответствующих вопросов.
Содержание ответов на поставленные вопросы должно быть полным, теоретически обоснованным и аргументированным. Ответы на вопросы должны быть логичными, сформулированы четко и ясно, по существу поставленного вопроса, сопровождены соответствующими рисунками. Не следует необоснованно

увеличивать их объем, останавливаясь на второстепенных, прямо не относящихся к теме аспектах.
Сдаваемая на проверку работа должна включать:
- номер задания;
- развернутые ответы на вопросы;
- решение задач и выводы.

6. Методические указания обучающимся при подготовке к контрольной работе

Контрольная работа – один из видов самостоятельной работы студентов, направленный на выявление уровня усвоения учебного материала.

Перед написанием контрольной работы самостоятельно изучите конспект лекций, конспекты к семинарским занятиям, учебную, специальную научную литературу. Это позволит Вам овладеть комплексом основных навыков и приемов анализа, обобщения, классификации полученной информации, которая поможет в дальнейшей профессиональной деятельности. При чтении учебной и дополнительной литературы рекомендуется вести записи: делать выписки, составлять конспекты, аннотации, вносить новые понятия в словарь терминов.

В процессе выполнения контрольной работы можно пользоваться справочной литературой

7. Методические указания обучающимся при подготовке к коллоквиуму

Коллоквиум по главным разделам курса призван систематизировать, обобщить изучаемый материал, позволяет преподавателю проверить полноту знаний, целостность восприятия и правильность усвоения материала. Подготовка к коллоквиуму является этапом подготовки к экзамену.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 2-4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и выполнение приведенного задания.

8. Методические указания обучающимся при подготовке и выполнении тестовых заданий

Перед выполнением тестового задания следует внимательно просмотреть рекомендованные источники литературы, конспекты лекций, конспекты к семинарским занятиям.

При выполнении тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать лишь один индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. Тесты составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из вариантов. Выбор должен быть сделан в пользу наиболее правильного ответа.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Тестовые задания сгруппированы по темам учебной дисциплины.

9. Методические указания обучающимся при подготовке к экзамену

Экзамен – это форма итоговой отчетности студента по изученной дисциплине. Огромную роль в успешной подготовке к экзамену играет правильная организация подготовки к нему. Рекомендуется при подготовке к экзамену опираться на следующий план:

1) Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.

2) Прорешать тестовые задания, предложенные в учебно-методическом комплексе. При этом для эффективного закрепления информации первый раз без использования учебных материалов, второй раз с их использованием.

При выполнении первых двух пунктов плана студент получит возможность оценить свои знания и навыки по прослушанной дисциплине и сориентироваться при планировании объема подготовки.

1) Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.

2) После работы над первой темой необходимо ответить на контрольные вопросы к теме и решить тестовые задания к ней.

3) После изучения всех тем студенту рекомендуется ответить на контрольные вопросы по всему курсу.

Необходимо помнить:

1) Ответы на вопросы экзаменатора должны быть четкими и полными.

2) Вы должны показать навыки грамотного владения терминами, знать их определения.

3) Вы должны уметь решать задачи по дисциплине.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Многоуровневое строение, физико-химические и информационные свойства вещества

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 125
контроль 27

Виды контроля по семестрам
экзамены: 3

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (3)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	40	40	40	40
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., профессор, Безносюк Сергей Александрович;к.ф.-м.н., доцент, Терентьева Юлия Владимировна

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Многоуровневое строение, физико-химические и информационные свойства вещества

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	формирование комплекса базовых знаний и умений, позволяющих ориентироваться в терминологии многоуровневого строения вещества, их физико-химических и информационных свойствах,как совокупности технологических методов, применяемых для изучения, проектирования материалов, включая целенаправленный контроль и управление строением, химическим составом и взаимодействием составляющих их отдельных элементов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии,

	биохимии.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Многоуровневое строение вещества						
1.1.	Предмет и методы концепции многоуровневого строения вещества	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1
1.2.	Предмет и методы концепции многоуровневого строения вещества	Сам. работа	3	4		
1.3.	Основные концепции строения вещества	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1
1.4.	Основные концепции строения вещества	Сам. работа	3	4		
1.5.	Мультиструктуры вещества	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1
1.6.	Мультиструктуры вещества	Сам. работа	3	4		
1.7.	Физико-химические мультиструктуры вещества	Лекции	3	2		Л1.1, Л2.1
1.8.	Физико-химические мультиструктуры вещества	Сам. работа	3	4		
Раздел 2. Моделирование задач для элементарных полупроводников.						
2.1.	Основные принципы моделирования полупроводниковых наносистем	Лекции	3	2		Л1.2, Л2.1
2.2.	Основные принципы моделирования полупроводниковых наносистем	Сам. работа	3	4		
2.3.	Особенности строения и физико-химические свойства элементарных полупроводников	Лекции	3	2		Л1.2, Л2.1
2.4.	Особенности строения и физико-химические свойства элементарных полупроводников	Сам. работа	3	4		
2.5.	Подготовка к лабораторной работе по теме	Сам. работа	3	8		Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	"Исследование самоорганизации наноструктур на основе кремния-германия"					
2.6.	Исследование самоорганизации наноструктур на основе кремния-германия	Лабораторные	3	8		Л2.1
2.7.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Исследование самоорганизации наноструктур на основе кремния-германия"	Сам. работа	3	6		Л2.1
Раздел 3. Моделирование задач для нанослоевых полупроводников типа AIII-BV, AIII-BVI.						
3.1.	Особенности строения и физико-химические свойства полупроводников AIII-BV, AIII-BVI	Лекции	3	4		Л1.2, Л2.1
3.2.	Подготовка к лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование релаксации наночипов соединений AIIIBV переменного состава: GaP(x)As(1-x)"	Сам. работа	3	8		Л2.1
3.3.	Компьютерное моделирование релаксации наночипов соединений AIIIBV переменного состава: GaP(x)As(1-x)	Лабораторные	3	8		Л2.1
3.4.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование релаксации наночипов соединений AIIIBV переменного состава: GaP(x)As(1-x)"	Сам. работа	3	8		Л2.1
3.5.	Подготовка к лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование полупроводниковых соединений Al(x)Ga(1-x)As и Al(x)Ga(1-x)P"	Сам. работа	3	8		Л2.1
3.6.	Компьютерное моделирование полупроводниковых соединений Al(x)Ga(1-x)As и Al(x)Ga(1-x)P	Лабораторные	3	8		Л2.1
3.7.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Компьютерное	Сам. работа	3	6		Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	моделирование полупроводниковых соединений Al(x)Ga(1-x)As и Al(x)Ga(1-x)P"					
3.8.	Подготовка к лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование релаксации наночипов соединений A2B6 переменного состава ZnS(1-x)Se(x)"	Сам. работа	3	8		Л2.1
3.9.	Компьютерное моделирование релаксации наночипов соединений A2B6 переменного состава ZnS(1-x)Se(x)	Лабораторные	3	4		Л2.1
3.10.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование релаксации наночипов соединений A2B6 переменного состава ZnS(1-x)Se(x)"	Сам. работа	3	6		Л2.1
3.11.	Подготовка к лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование нанослоев селенида и сульфида цинка методами молекулярной механики и нанокинетики"	Сам. работа	3	8		Л2.1
3.12.	Компьютерное моделирование нанослоев селенида и сульфида цинка методами молекулярной механики и нанокинетики	Лабораторные	3	4		Л2.1
3.13.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование нанослоев селенида и сульфида цинка методами молекулярной механики и нанокинетики"	Сам. работа	3	6		Л2.1
Раздел 4. Моделирование задач для тройных полупроводниковых наноструктур						
4.1.	Особенности строения и физико-химические свойства тройных полупроводников	Лекции	3	4		Л1.2, Л2.1
4.2.	Подготовка к лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование нанослоевых тройных полупроводниковых соединений AIBIIICVI(2)"	Сам. работа	3	8		Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
4.3.	Компьютерное моделирование нанослоевых тройных полупроводниковых соединений AIBIIICVI(2)	Лабораторные	3	4		Л2.1
4.4.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование нанослоевых тройных полупроводниковых соединений AIBIIICVI(2)"	Сам. работа	3	6		Л2.1
Раздел 5. Моделирование задач спинтроники						
5.1.	Физико-химические аспекты создания спинтронных материалов	Лекции	3	4		Л1.2, Л2.1
5.2.	Подготовка к лабораторной работе по теме "Исследование самоорганизации спинтронных материалов"	Сам. работа	3	8		Л1.1, Л2.1
5.3.	Исследование самоорганизации спинтронных материалов	Лабораторные	3	4		Л2.1
5.4.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Исследование самоорганизации спинтронных материалов"	Сам. работа	3	7		Л2.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=847

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Наночастица с конечным числом степеней свободы является _____ квантовой динамической системой.
A) открытой
B) закрытой
Ответ: A.

2. Какие частицы переносят взаимодействие между другими частицами?
A) электроны
B) протоны
C) фотоны
D) позитроны.
Ответ: C.

3. Системы, рассеивающие энергию, называются ...
A) открытые
B) закрытые
C) диссипативные
D) адиабатные
Ответ: C.

4. Неунитарные трансформации принято в математике называть
A) единичными преобразованиями
B) квантовыми динамическими полугруппами
C) преобразованиями Лежандра
Ответ: B.

5. Система «наночастица + диссипативная система конденсированного состояния» является _____.
A) открытой
B) закрытой
C) изолированной
Ответ: B.

6. Система «наночастица + диссипативная система конденсированного состояния» описывается статистическим оператором
A) чистого квантового состояния D
B) смешанного квантового состояния A
Ответ: A.

7. в случае реализации марковского стохастического процесса в открытых диссипативных квантовых системах общее уравнение квантовой кинетики принимает вид уравнения _____.
A) Шредингера
B) Дирака
C) Гейзенберга
D) Линдблада
Ответ: D.

8. В случае простой квантовой наночастицы внутренний гамильтониан Hn и гамильтониан её взаимодействия с диссипативной системой конденсированного состояния HnT _____ от времени.
A) зависят
B) не зависят
Ответ: B.

9. В большинстве случаев моделирование многоэлектронной системы требует _____ подхода.
A) численного
B) аналитического
Ответ: A.

10. В методе молекулярной механики релаксация наночастиц определяется при ____ K.
A) 298,15 K
B) 273,15 K
C) 0 K
Ответ: C.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Фотоны являются переносчиками _____ взаимодействия.
Ответ: электромагнитного.

2. Потенциал Морзе относится к потенциалам с _____ зависимостью от расстояния.

Ответ: экспоненциальной.

3. Укажите значение постоянной тонкой структуры.
Ответ: примерно 1/137.

4. В методе молекулярной механики не учитываются термодинамические условия релаксации, такие как, например, температура Т термостата. Наиболее адекватным в решении этой проблемы описания релаксации наносистем является метод _____.
Ответ: Монте-Карло.

5. Окружающая среда с постоянной температурой называется _____.
Ответ: термостатом.

6. Частицы с полуцелым спином называются _____.
Ответ: фермионами.

7. Частицы с целым спином называются _____.
Ответ: бозонами.

8. Фермионы подчиняются статистике _____.
Ответ: Ферми-Дирака.

9. Бозоны подчиняются статистике _____.
Ответ: Бозе-Эйнштейна.

10. Классические частицы подчиняются статистике _____.
Ответ: Максвелла-Больцмана.

11. Материалы и вещества, подражающие биологическим природным соединениям, называются _____.
Ответ: биомиметики.

12. Метод подвижных клеточных автоматов основан на _____.
Ответ: представлении моделируемых систем, как набор взаимодействующих автоматов (элементов), имеющих конечный размер.

13. Нанобот - это _____.
Ответ: открытая компактная квантовая наночастица, которая за счёт самосборки и самоорганизации способна регулировать в ходе квантовой релаксации темп диссипации энергии в конденсированную среду.

14. Нанобот существует как _____ конденсированного состояния материала.
Ответ: квазичастица.

15. Цепь дальнейших превращений энергии электромагнитного импульса ведёт к генерации _____ наночастицы.
Ответ: компактной плазмоидной.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3: Способен проводить обработку и анализ

научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. 1 наносекунда - это ...
A) 10^-9 с
B) 10^-12 с
C) 10^-15 с
D) 10^-18 с
Ответ: A.

2. 1 пикосекунда - это ...
A) 10^-9 с
B) 10^-12 с
C) 10^-15 с
D) 10^-18 с
Ответ: B.

3. 1 фемтосекунда - это ...
A) 10^-9 с
B) 10^-12 с
C) 10^-15 с
D) 10^-18 с
Ответ: C.

4. 1 аттосекунда - это ...
A) 10^-9 с
B) 10^-12 с
C) 10^-15 с
D) 10^-18 с
Ответ: D.

5. Процесс квантовой релаксации нанобота выглядит как эстафетная поочерёдная трансформация _____ и электронной подсистем.
A) протонной
B) ядерной
C) позитронной
Ответ: B.

6. Ядерные трансформации описываются _____ движением точки в конфигурационном пространстве ядер.
A) когерентным
B) некогерентным.
Ответ: A.

7. Дополните термин "Полная матрица _____".
A) электронов
B) плотности
C) фермионов
Ответ: B.

8. В настоящее время в ведущих научно-исследовательских коллективах ставятся задачи разработки нанотехнологий _____ поколения.
A) первого
B) второго
C) третьего
Ответ: B.

9. В конденсированном состоянии происходят _____ нарушения динамической симметрии его открытых квантово-механических элементов.
A) спонтанные
B) вынужденные
Ответ: A.

10. В смешанном квантовом состоянии чистая информация _____.
A) увеличивается
B) не меняется
C) уменьшается
Ответ: C.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1.Роение квантовых частиц - это ...
Ответ: механизм объединения и распада корпоративных систем квантовых частиц.

2. Известно, что в методах наноинжиниринга первого поколения основной упор был сделан на _____ распределением атомов и молекул в матрице конденсированного состояния в ходе релаксационных слабонеравновесных кинетических процессов.
Ответ: управление.

3. Температура кипения жидкого азота равна _____ К.
Ответ: 77 К.

4. Нулевые колебания остаются и при ____ К.
Ответ: 0 К.

5. Энтропия идеального кристалла при 0 К стремится к _____.
Ответ: к 0.

6. Синоним к слову "диссипативный" - ...
Ответ: рассеивающий.

7. Механизмы, которые могут воспроизводить себя, называются ...
Ответ: самовоспроизводящиеся.

8. С повышением температуры абсолютная энтропия _____.
Ответ: возрастает.

9. Известно, что химические реакции молекул, как реакции разрыва и образования химических связей атомов, происходят за счет конечного _____ ядер.
Ответ: сдвига.

10. Полное время протекания типичных элементарных химических реакций во всех молекулярных системах лежит в пределах _____ фс.
Ответ: 10^3.

11. 1 эВ соответствует примерно _____ К.
Ответ: 10^4.

12. Длительность адиабатической стадии колебательно-вращательной предподготовки молекул к химической реакции в каталитическом центре фермента занимает время порядка ...
Ответ: 10^-12 с.

13. Из-за эффекта _____ возникает цепочечный процесс релаксации, в котором происходит чередование двух элементарных кинетических стадий: когерентной и декогерентной эволюции нанобота.
Ответ: квантово-рамерной когеренции.

14. Клеточные _____, которые способны служить универсальными вычислителями, могут имитировать поведение любой возможной вычислительной машины.

Ответ: автоматы.

15. Колебания атомов замедляются при _____ температуры.
Ответ: уменьшении.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=847

Пример оценочного средства
1. Предмет и методы концепции многоуровневого строения вещества
2. Концепция строения вещества в теории функционала плотности неоднородного электронного газа.
3. Концепция атомного строения вещества в теории квантовой топологии плотности.
4. Квантово-полевая концепция плазменного строения вещества.
5. Концепция строения вещества в теории термополевой динамики.
6. Электронное строение мультиструктур вещества.
7. Квантово-полевая химия электронной плазмы вещества.
8. Квантовая топология газовой компоненты электронной плазмы.
9. Квантовая топология роевой компоненты электронной плазмы.
10. Динамические и диссипативные рои электронов.Роевая мультиструктура электронной плазмы вещества
11. Физико-химические мультиструктуры вещества.
12. Система базовых элементов топологии мультиструктур вещества.
13. Строение финитного мультиатома вещества.
14. Строение электронной среды в мультиструктурах вещества
15. Функциональная самоорганизация мультиструктур наноматериалов
16. Самоорганизация термостатистических макросистем наночастиц.
17. Квантовая модель термостатистических макросистем.
18. Функциональные процессы самоорганизации наночастиц.
19. Тенденции и проблемы развития концепции многоуровневого строения вещества

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.

«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
Приложения
Приложение 1. 04.04.01 - 1.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	С. А. Безносюк [и др.]	Многоуровневое строение, физико-химические и информационные свойства вещества: учеб. пособие для вузов	Томск : Изд-во НТЛ, 2005	
Л1.2	Безносюк, С.А.; Жуковский, М.С.; Маслова, О.А.; Терентьева, Ю.В.	Компьютерное моделирование квантовых электромеханических систем материалов:	Барнаул : АлтГУ, 2015	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/2178

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Елисеев А. А. , Лукашин А. В.	Функциональные наноматериалы:	Физматлит, 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68876

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	Компьютерное моделирование квантовых электромеханических систем материалов	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/2178
Э2	Курс в Moodle «Многоуровневое строение, физико-химические и информационные свойства вещества»	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=847

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)

Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
504К	учебно-исследовательская лаборатория компьютерного нанобиодизайна - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска маркерная; столы учебные на 10 посадочных мест; проектор короткофокусный мультимедийный EB-420 1 ед.; экран; компьютеры: марка RAMEC модель G161 10G\03Y4 - 8 единиц; проектор: марка BENQ - 1 единица;

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.
Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и

делает ее целеустремленной.

Подготовка к лабораторной работе
Теоретическая подготовка
Теоретическая подготовка необходима для проведения компьютерного эксперимента, должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе.
Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание сущности процесса. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета со следующим порядком записей:
1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Теоретическое введение.
4. Ход работы (включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин).
5. Расчеты – окончательная запись результатов работы.
6. Вывод.

При выполнении лабораторных работ измерение физических величин необходимо проводить в строгой, заранее предусмотренной последовательности.

Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов

1. К выполнению лабораторных работ необходимо приготовиться до начала занятия в лаборатории. Кроме описания работы, используйте рекомендованную литературу и конспект лекций. К выполнению работы допускаются только подготовленные студенты.
2. При проведении эксперимента результаты измерений и расчетов записывайте четко и кратко в заранее подготовленные таблицы.
3. При обработке результатов измерений:
А) помните, что точность расчетов не может превышать точности прямых измерений;
Б) результаты измерений лучше записывать в виде доверительного интервала.
4. Отчеты по лабораторным работам должны включать в себя следующие пункты:
• название лабораторной работы и ее цель;
• краткое теоретическое обоснование;
• порядок выполнения лабораторной работы;
• далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы лабораторной работы, согласно выше приведенному порядку записываются требуемые теоретические положения, результаты измерений, обработка результатов измерений, заполнение требуемых таблиц и графиков, по завершении работы делается вывод.
5. При подготовке к сдаче лабораторной работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.
Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания. В практике обучения в качестве самостоятельной работы чаще всего используются домашние задание, отдельные этапы лабораторных и семинарско-практических занятий, написание рефератов, курсовых и дипломных работ, а также дипломное проектирование.

Методические указания для подготовки к экзамену
Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.
В период подготовки к экзамену студенты могут получить у экзаменатора - преподавателя, проводивший лекционный курс индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к экзамену – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Рентгеноструктурный анализ функциональных материалов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 4

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (4)**		**Итого**	
Недель	**8**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
кандидат химических наук, доцент, Стручева Н.Е.

Рецензент(ы):
доктор химических наук, профессор, Смагин В.П.

Рабочая программа дисциплины
Рентгеноструктурный анализ функциональных материалов

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *06.07.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк С.А., доктор физ.-мат.наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *06.07.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк С.А., доктор физ.-мат.наук, профессор*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	подготовка магистров к осознанному и корректному применению методов анализа, основанные на дифракции рентгеновских лучей, для исследования веществ

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- основы традиционных разделов химии и может их использовать при решении практических задач рентгеноструктурного анализа - знает и понимает возможности использования рентгенографии при научных исследованиях по сформулированной тематике. - имеет представление об основных методах рентгеновского исследования вещества
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- использовать знания основ традиционных разделов химии при решении профессиональных задач - выбирать методы проведения рентгеновского анализа в зависимости от структуры образца - проводить анализ структуры веществ
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- навыками использования знаний основных традиционных разделов химии при решении профессиональных задач - системой теоретических методов интерпретации результатов рентгенофазового анализа - методами и способами получения рентгеновских данных и способен применить эти знания на

	практике

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Раздел 1. Индицирование порошковых рентгенограмм						
1.1.	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Уточнение параметров методом наименьших квадратов. Статистическая обработка результатов анализа. Критерии правильности. Использование таблиц погасания. Ориентировочное определение пространственной группы.	Лекции	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.2.	Определение условий съемки рентгенограммы вещества	Практические	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.3.	Определение параметров элементарной ячейки	Практические	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.4.	Определение кристаллографических характеристик	Практические	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.5.	Индицирование в средней категории. Примеры расчета	Лекции	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.6.	Индицирование порошковых рентгенограмм веществ высшей и средней категорий	Лабораторные	4	4		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.7.	Работа с таблицами Гиллера, картотекой JCPDS	Сам. работа	4	10		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.8.	Работа с таблицами погасаний	Сам. работа	4	10		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.9.	Расчет теоретических рентгенограмм с помощью программы PCW-2,4	Практические	4	4		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.10.	Орторомбическая система. Метод Хесса-Липсона. Моноклинная и триклинная системы. Метод Ито.	Лекции	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
Раздел 2. 2. Основы рентгеноструктурного анализа						
2.1.	Основы ренгеноструктурного анализа. Структурная амплитуда и координаты	Лекции	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	атомов. Использование метода порошка в решении структурных задач					
2.2.	Структурная амплитуда и координаты атомов	Сам. работа	4	10		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
Раздел 3. 3. Рентгеновский анализ твердых растворов						
3.1.	Рентгеновский анализ твердых растворов	Лекции	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
3.2.	Изучение изменений межатомных расстояний в твердых растворах	Лабораторные	4	4		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
3.3.	Уточнение координатных параметров структуры	Сам. работа	4	10		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
3.4.	Прецизионные измерения	Сам. работа	4	10		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
Раздел 4. 4. Определение остаточных напряжений рентгеновским методом						
4.1.	Определение остаточных напряжений рентгеновским методом	Лекции	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
4.2.	Определение остаточных напряжений рентгеновским методом	Лабораторные	4	2		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
4.3.	Определение внутренних и остаточных напряжение в кристаллах	Сам. работа	4	10		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1
4.4.	Подготовка к зачету	Сам. работа	4	16		Л3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ» https://portal.edu.asu.ru/course/admin.php?courseid=6151

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. В основе рентгеноструктурного анализа лежит явление

а) уширение дифракционного максимума

б) дифракции рентгеновских лучей решеткой кристалла

в) континуального распределения электронной плотности

Ответ: б

2. Главным условием надежного определения параметров является

а) суммы всех индексов

б) множества монокристалликов (зерен), развернутых относительно друг друга в строгом порядке

в) максимально точное нахождение угла дифракции

г) определение индексов дифракционных максимумов

Ответ: в

3. По лауэграмме можно определить
а) фазовый состав
б) ориентировку монокристалла
в) внутренние напряжения
г) элементный состав
Ответ: б
4. Селективно поглощающий фильтр используют чтобы
а) уменьшить интенсивность минимальной длины волны сплошного спектра
б) отфильтровать мешающую компоненту характеристического спектра
в) выделить одну длину волны сплошного спектра
г) уменьшить интенсивность максимальной длины волны сплошного спектра
Ответ: б
5. Длина волны рентгеновского излучения зависит от
а) материала анода
б) вида образца
в) типа элементарной ячейки
г) углов съемки
Ответ: а
6. Рентгеновское излучение можно использовать для исследования структуры кристаллических веществ, т.к. оно
а) имеет длину волны одного порядка с межплоскостными расстояниями в кристалле
б) невидимо для глаз наблюдателя
в) способно отражаться от частиц, составляющих кристалл
г) способно проникать через тела
Ответ: а
7. Съемку дифрактограмм осуществляют с помощью
а) пирометра
б) дериватографа
в) дифрактометра
г) рентгеновского флуоресцентного анализатора
Ответ: в
8. Упругое (когерентное) рассеяние рентгеновских фотонов определяется
а) поглощением рентгеновских фотонов
б) взаимодействием рентгеновских фотонов с электронными оболочками атомов
в) заполнением вакансии электроном
г) возбуждением и переходом электронов валентной зоны на вакантные уровни
Ответ: б
9. Чувствительность метода РСА определяет
а) режим съемки
б) низкий коэффициент поглощения рентгеновских лучей для атомов, составляющих кристаллическую решетку
в) интенсивность излучения
г) размер кристалликов исследуемого вещества
Ответ: г
10. Форма дифракционных пиков для совокупности очень маленьких кристаллитов должна зависеть от
а) распределения частиц по размерам
б) дефектов упаковки
в) межплоскостного расстояния
г) структуры образца
Ответ: а
11. Характеристический спектр рентгеновской трубки содержит
а) три ярких излучения Ка, Kb и Kg
б) одно излучение Ка
в) два ярких излучения Ка и Kb
г) линии видимого спектра
Ответ: в
12. Чтобы можно было получать качественные спектры РФА, кристаллиты должны быть
а) чем меньше, тем лучше
б) не более 20-40 мкм
в) 0,1 см
г) не менее 20-40 мкм
Ответ: б

13. Более точные значения межплоскостных расстояний dhkl получают при углах θ
а) При θ меньше 45
б) При θ, равным 45
в) При θ больше 50
г) все зависит от образца
Ответ: в
14. Для гранецентрированной кубической решетки максимумы получаются от семейств плоскостей с индексами
а) сумма индексов h+l четная
б) сумма индексов h+k четная
в) разной четности
г) одинаковой четности
Ответ: г
15. Индексы Миллера и параметры элементарной ячейки связаны между собой уравнением
а) Бугера-Ламберта-Бэра
б) Вульфа-Брегга
в) Лауэ
Ответ: б

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
50 % - зачтено
Менее 50 % - не зачтено

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Прибор для измерения углов между гранями кристалла называется _____
Ответ: ганиометром (ганеометр)
2. _____ структура - это кристаллическая структура, в которой имеются дефектные (содержащие вакансии) позиции.
Ответ: дефектная
3. Способность атомов (ионов, молекул) замещаться другими атомами (ионами, молекулами) в кристаллических структурах - это _____ замещение
Ответ: изоморфное
4. Определение индексов плоскостей, от которых зарегистрированы дифракционные максимумы, называют _____
Ответ: индицированием
5. Периодическое расположение узлов (атомов, ионов, молекул) в трехмерном пространстве - это _____ _____
Ответ: кристаллическая решетка
6. Реальное пространственное расположение атомов в кристалле - это _____ _____
Ответ: кристаллическая структура
7. Базы данных, содержащие кристаллографические, структурные и рентгенодифракционные характеристики соединений - это _____ базы данных
Ответ: кристаллографические
8. Рассеяние рентгеновского излучения нейтронов или электронов под малыми углами ($\theta < 1^{\circ}$), обусловленное микронеоднородностями (~50-2000 Å) в образце - это _____ рассеяние
Ответ: малоугловое
9. Метод исследования поликристаллов (порошков) с помощью дифракции рентгеновского излучения - это метод _____
Ответ: Дебая-Шерера
10. Метод уточнения структуры по нейтроно- или рентгенографическим данным дифракции на поликристаллах, основанный на подгонке расчетного профиля рефлексов дифрактограммы к экспериментальным называют методом _____
Ответ: Ритвельда
11. Электромагнитное излучение, спектр которого включает в себя только кванты с одинаковой длиной волны - это _____ излучение
Ответ: монохроматическое
12. _____ - это объект из множества мелких монокристаллических зерен (кристаллитов) размерами 10-9-10-5 м, сцепленных межатомными или межмолекулярными силами и произвольно ориентированных друг к другу
Ответ: поликристалл
13. Множитель, учитывающий поляризацию рассеянного рентгеновского излучения в зависимости от угла

рассеяния θ: P = (1 + cos2θ)/2 - это _____ фактор
Ответ: поляризационный
14. Линейная зависимость параметров решетки нестехиометрического соединения или твердого раствора двух веществ от состава - это правило _____
Ответ: Вегарда
15. _____ структура - это кристаллическая структура, не являющаяся упорядоченной структурой и отличающаяся одним или несколькими видами разупорядоченности
Ответ: разупорядоченная
16. Образцы, которые не дают рефлексов, называют _____
Ответ: рентгеноаморфными
17. Совокупность методов исследования фазового состава и строения вещества с помощью рассеяния моно- или полихроматического рентгеновского излучения - это _____
Ответ: рентгенография
18. Дифракционный максимум, наблюдаемый на рентгенограмме или дифрактограмме, называют _____
Ответ: рефлексом
19. Преимущественная ориентация кристаллитов или молекул в поликристаллическом, полимерном, жидкокристаллическом образце в некотором направлении, носит название _____
Ответ: текстуры
20. Малый размер частиц или кристаллитов (менее 100 нм) нанокристаллических материалов и высокая степень их дефектности обусловливают сильное _____ рентгеновских дифракционных профилей
Ответ: уширение

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. Даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. Даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе ответа. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ» https://portal.edu.asu.ru/course/admin.php?courseid=6151

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. С помощью уравнения Вульфа-Брегга нельзя получить такие характеристики кристалла как
а) количество примеси
б) параметры элементарной ячейки
в) число формульных единиц
г) пространственную группу
Ответ: а
2. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах была открыта в 1912 г
а) Фурье
б) Брегтом
в) Вульфом
г) Лауэ
Ответ: г
3. Рентгенограмма это
а) Наложение дифракционных эффектов
б) Совокупность межплоскостных расстояний и интенсивностей
в) Совокупность длин волн различных излучений
г) Набор углов 2Θ
Ответ: б

4. Форма дифракционных пиков для совокупности очень маленьких кристаллитов должна зависеть от
а) распределения частиц по размерам
б) структуры образца
в) дефектов упаковки
г) межплоскостного расстояния
Ответ: а
5. Интегральные ширины дифракционных пиков при малых размерах частиц
а) прямо пропорциональны tgθ
б) уменьшаются с ростом угла отражения обратно пропорционально cosθ
в) обратно пропорциональны tgθ
г) увеличиваются с ростом угла отражения обратно пропорционально cosθ
Ответ: г
6. Что такое "компьютерное моделирование"?
а) Расчетное воссоздание (восстановление, построение) какой-либо системы и/или ее свойств
б) Расчетное воспроизведение какого-либо процесса [компьютерный эксперимент]
в) Выявление и описание функциональных зависимостей (корреляций).
Ответ: а
7. Что такое нанотехнологии?
а) изготовление электронных схем (в том числе и объемных) с активными элементами, размерами сравнимыми с размерами молекул и атомов,
б) разработка и изготовление наномашин, т.е. механизмов и роботов размером с молекулу,
в) непосредственная манипуляция атомами и молекулами (сканирующий туннельный микроскоп и атомный силовой микроскоп)
Ответ: в
8. Как называются твёрдые вещества, атомы которых располагаются в пространстве хаотично:
а) кристаллическими;
б) аморфными;
в) смешанными;
г) простыми?
Ответ: б
9. Укажите самый твёрдый из приведённых металлов:
а) осмий;
б) никель;
в) медь;
г) иридий.
Ответ: а
10. Что характеризует координационное число решетки?
а) Число соседних атомов к каждому атому в решетке.
б) Число атомов, расположенных на ближайшем расстоянии от рассматриваемого атома в решетке.
в) Максимальное число атомов, расположенных на одинаковом минимальном расстоянии от любого атома в решетке
Ответ: б
11. Какими методами в современных условиях изучают расположение атомов в кристалле (межатомные расстояния) в решетке?
а) Микроструктурным анализом (металлографическими микроскопами).
б) Рентгеноструктурным анализом.
в) Расчетными методами
Ответ: б
12. Как тонкие нанокристаллические слои влияют на показатели прочности и пластичности?
а) Увеличивают прочность, при этом снижая пластичность.
б) Увеличивают пластичность, при этом снижая прочность.
в) Повышают показатель прочности, при этом пластичность частично увеличивается.
Ответ: а
13. Какие особенности присущи нанокристаллическим материалам?
а) Большой объем поверхности границ зерен по отношению к объему самого зерна.
б) Эти материалы имеют толщину между зернами порядка 1 нм.
в) В объеме нанозерен дислокации отсутствуют.
Ответ: а
14. Что определяет тип связи между частицами в твердых телах?
а) Строение атомов.
б) Расположение электронов в атоме.
в) Строение внешних электронных оболочек атомов.

Ответ: в
15. Какие материалы обладают лучшими магнитными свойствами?
а) Аморфные сплавы.
б) Кристаллические сплавы.
в) Чистые металлы.
Ответ: б

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
50 % - зачтено
Менее 50 % - не зачтено

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ» https://portal.edu.asu.ru/course/admin.php?courseid=6151

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации
1. Охарактеризуйте дифракционные картины, получающиеся при рассеянии лучей кристаллами с объемно-центрированной и примитивной кубической ячейками.
2. Определите понятие элементарная ячейка.
3. Расскажите о структурной амплитуде и структурном факторе.
4. Расскажите о правилах погасания.
5. Что такое параметры элементарной ячейки!.
6. Какие способы определения угла дифракции Вы знаете?
7. Как определяется плотность вещества рентгеновским методом?
8. Индицирование рентгенограмм.
9. Каким образом производится индицирование кубических кристаллов?
10. Каким образом производится индицирование гексагональных и тетрагональных кристаллов?
11. Каковы возможности использования программы индицирования по методу ИТО?
12. Прецизионное измерение параметров ячейки.
13. Определение типа элементарной ячейки Бравэ и пространственной группы симметрии.
14. Анализ структуры аморфных веществ и металлических расплавов методами рентгеновской дифрактометрии.
15. Структура аморфных металлов и сплавов.
16. Анализ структурных изменений в металлах при деформации и последующем отжиге.
17. Рентгеноанализ остаточных напряжений (макронапряжений).
18. Дать определение напряжениям I, II и III- рода.
19. К каким изменениям на рентгенограмме приводят напряжения разных типов?
20. Как рентгенографически определяют напряжения I-рода?
21. Что лежит в основе методов определения микронапряжений?
22. С чем связаны статические искажения кристаллической решетки ?
23. Как можно оценить напряжения III-рода?
24. Анализ дефектов по уширению линий.
25. Методы выделения физического уширения.
26. Методы разделения вклада дисперсности и микродеформаций в физическое уширение.
27. Рентгенографический анализ сплавов.
28. Анализ твердых растворов. Изучение изменений межатомных расстояний.
29. Определение типа твердого раствора.
30. Изучение упорядочения. Определение дефектов упаковки.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Зачтено»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. Даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Не зачтено»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь

отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
Приложения
Приложение 1. ФОС РСА (04.04.01 2022).docx Приложение 2. Методические указания для обучающихся по освоению блока дисциплины РСА.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Илюшин А.С., Орешко А.П.	Дифракционный структурный анализ. Ч.1.: уч. пособие для вузов	М.: Юрайт, , 2021	https://urait.ru/viewer/difrakcionnyy-strukturnyy-analiz-v-2-ch-chast-1-472461#page/1
Л1.2	Илюшин А.С., Орешко А.П.	Дифракционный структурный анализ. Ч.2.: уч. пособие для вузов	М.: Юрайт, 2021	https://urait.ru/viewer/difrakcionnyy-strukturnyy-analiz-v-2-ch-chast-2-472790#page/1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Суворов Э.В.	Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов: уч. пособие для вузов	М.:Юрайт, 2018	https://urait.ru/viewer/materialovedenie-metody-issledovaniya-struktury-i-sostava-materialov

6.1.3. Дополнительные источники

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л3.1	Стручева Н.Е.	Рентгенофазовый анализ: лаборатор. практикум по курсу	Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2008	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	Курс в системе Moodle "Рентгеноструктурный анализ функциональных материалов"	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6151

6.3. Перечень программного обеспечения

Офисные приложения (Microsoft Office Word, Exel, PowerPoint и др.).
Программное обеспечение для просмотра файлов в форматах PDF, DJV и DJVu (Adobe Reader, WinDjView и др.).
Программное обеспечение для работы с архивированными файлами и папками (WinRAR, 7-Zip и др.).
Поисковые системы (Google, Yandex и др.).

6.4. Перечень информационных справочных систем

http:/www.IUCR.ORG - Международный союз кристаллографов

http:/www.CCP14.AC.UK - Кристаллографические программы
http:/www.Crystallograhica.co.uk - Кристаллографические программы
http:/www.ICDD.com - Международный центр дифракционных данных
http:/NFDEN.JINr.ru - Лаборатория нейтронной физики ОИЯИ (Дубна, Месковская обл.)
http://www.ill.fr – Интситут Лауэ-Ланжевена (Гренобль, Франция)
http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ
http://www.chem.msu.su - Электронная библиотека на сервере химфака МГУ
http://www.lib.msu.su - Библиотека МГУ
http://www.kge.msu.ru - Библиотека химической литературы

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	**Назначение**	**Оборудование**
106аК	учебная аудитория кафедры физической и неорганической химии - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 20 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доска меловая 1шт.; шкаф с учебно-наглядными пособиями - 2 шт.; доска маркерная - 1 шт.; проектор: марка Optoma - 1 единица; стационарный экран; модели кристаллических структур; набор моделей атомов со стержнями для составления моделей молекул, деревянные модели кристаллов; дифрактограммы веществ; таблицы Гиллера; числовые ключи Ханаваля; алфавитный указатель; рентгеновская картотека JCPDS.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приведены в приложении

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Спектроскопические методы исследования объектов в физико-химической экспертизе

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля по семестрам	
в том числе:		зачеты:	3
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	76		

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (3)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Практические	20	20	20	20
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, Лебеденко Сергей Евгеньевич;д.ф.-м.н., профессор, Безносюк Сергей Александрович

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Спектроскопические методы исследования объектов в физико-химической экспертизе

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Дать обобщающие сведения и конкретные знания о принципиальных основах, практических возможностях и ограничениях спектроскопических методах исследования функциональных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**

3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Спектроскопия						
1.1.	Сведения из истории развития спектроскопии. Основные квантовые законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Невырожденные и вырожденные уровни энергии. Населенность энергетических уровней. Вероятности поглощения и излучения. Классическая и квантовая теории поглощения и излучения. Излучение диполя. Магнитное дипольное излучение и квадрупольное излучение. Длительность возбужденного состояния. Естественная ширина уровней энергии и спектральных линий.	Лекции	3	1		Л1.1, Л2.1
1.2.	Применение оптической спектроскопии для анализа состава и структуры вещества в различных спектральных областях	Сам. работа	3	14		Л1.1
1.3.	Основные характеристики энергетических уровней и молекулярных систем	Сам. работа	3	16		Л1.1
1.4.	Виды движения в молекулах, соотношения между энергиями колебательного вращательного и электронного движений. Типы молекулярных спектров, их взаимное расположение на шкале частот. Вращательные спектры двухатомных молекул. Нарушение принципа Борна-Оппенгеймера (взаимодействие колебаний и вращений). Модели жёсткого и нежёсткого ротатора	Лекции	3	2		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.5.	Колебательные спектры молекул. Модели гармонического и ангармонического осциллятора. Колебательные уровни энергии, правила отбора для колебательных переходов. Колебательно-вращательные спектры 2-х и многоатомных молекул. Правила отбора для колебательно-вращательных переходов. Вращательные спектры комбинированного рассеяния. Колебательные спектры комбинационного рассеяния. Поляризация и комбинационное рассеяние света.	Лекции	3	1		Л1.1
1.6.	Колебательно-вращательные спектры молекул. Техника эксперимента в ИК области. Типы ИК спектрометров	Сам. работа	3	16		Л1.1
1.7.	Вращательные спектры комбинированного рассеяния. Колебательные спектры комбинационного рассеяния. Поляризация и комбинационное рассеяние света	Лекции	3	1		Л1.1
1.8.	Определение структуры молекул по данным КР- и ИК-спектроскопии. ИК-спектроскопия. Расшифровка спектров	Практические	3	2		Л1.1
1.9.	Ядерный магнитный резонанс. Характеристика ядер. Спиновый и магнитный моменты ядер. Гиромагнитное отношение, ядерный g-фактор. Зеемановское расщепление. Условие резонанса. Прецессия магнитного момента. Блок-схема ЯМР-спектрометра, его характеристики. Заселенность уровней. Спин-решеточная релаксация. Понятие насыщения. Спин-спиновая релаксация. Химический сдвиг. Константа экранирования ядра. Стандартные вещества.	Лекции	3	2		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	Спин-спиновое взаимодействие, его природа. Константа спин-спинового взаимодействия. Анализ систем первого порядка. мультиплетность, соотношение интенсивностей в мультиплете. Внутреннее вращение в молекулах. Область и границы применения ЯМР высокого разрешения					
1.10.	Определение строения молекул по данным спектроскопии ЯМР.	Практические	3	2		Л1.1
1.11.	Электронный парамагнитный резонанс. Условие резонанса. Типы спектрометров. g-фактор электрона. Сверхтонкое взаимодействие, его природа. Константа сверхтонкого взаимодействия. Правила отбора. Мультиплетность спектров. Атом водорода. Атом дейтерия. Анализ спектров ЭПР жидкофазных систем	Практические	3	2		Л1.1
1.12.	Квадрупольные моменты ядра. Градиент электрического поля. Квадрупольные уровни при аксиальной симметрии поля. Параметр асимметрии. Правила отбора. Приложения метода, особенности эксперимента, достоинства и недостатки метода. Электронные спектры поглощения многоатомных молекул.	Лекции	3	1		Л1.1
1.13.	Метод ядерного гамма-резонанса. Ядерная флуоресценция. Энергия отдачи. Линии испускания и поглощения, их ширина. Эффект Мессбауэра. Источник и поглотитель. Относительное движение их с постоянной скоростью. Изомерные химические сдвиги. Особенности ЯГР, его ограничения.	Лекции	3	1		Л1.1
1.14.	УФ-спектроскопия.	Лекции	3	2		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	Электронно-колебательные спектры поглощения многоатомных молекул и их характеристики. Энергия электронных переходов. Области поглощения. Концепция хромофоров и ауксохромов. Классификация электронных переходов. Интенсивность полос и правила отбора.					
1.15.	УФ-спектроскопия. Аппаратура и подготовка образцов. Растворители. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. Основные хромофоры. Влияние сопряжения. Неорганические и комплексные соединения.	Сам. работа	3	10		Л1.1
1.16.	УФ-спектроскопия. Количественное определение индивидуальных соединений. Количественный анализ смесей.	Практические	3	4		Л1.1
1.17.	Масс-спектроскопия. Принцип действия масс-спектрометра и его устройство. Классификация масс-спектрометров, их разрешающая способность. Методы ионизации. Эффективность ионизации. Реакции, происходящие при электронной ионизации. Классификация ионов: молекулярные, осколочные, перегруппировочные, метастабильные, многозарядные, отрицательные. Влияние изотопного состава на масс-спектр.	Сам. работа	3	20		Л1.1
1.18.	Масс-спектроскопия. Определение структуры молекул по данным масс-спектроскопии низкого разрешения с электронной ионизацией.	Практические	3	2		Л1.1
1.19.	Атомно-эмиссионный анализ. Сущность метода и	Лекции	3	1		Л1.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	его аналитические характеристики. Пламя как источник возбуждения. Дуговой и искровой разряды как источники атомизации и возбуждения. Температура образующейся плазмы. Способы введения анализируемых проб, находящихся в различных агрегатных состояниях. Применение индуктивно-связанной плазмы. Факторы, влияющие на степень атомизации и интенсивность излучения атомов. Связь между интенсивностью излучения и концентрацией элементов в растворе. Атомно-абсорбционный анализ. Источники излучения: лампы с полым катодом, источники сплошного спектра. Способы получения поглощающего слоя атомов: пламена, непламенные атомизаторы. Аппаратура и техника атомно-абсорбционных измерений					
1.20.	Атомно-эмиссионный анализ. Количественное определение индивидуальных соединений. Количественный анализ сплавов.	Практические	3	4		Л1.1
1.21.	Атомно-абсорбционный анализ. Количественное определение содержания различных элементов.	Практические	3	2		Л1.1
1.22.	Применение спектральных методов анализа для исследования наноматериалов. Выбор метода исследования в зависимости от объекта.	Практические	3	2		Л1.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6551

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Какое электромагнитное излучение обладает наибольшей энергией?
а) рентгеновское излучение;
б) видимое излучение;
в) ИК;
г) радиочастотное излучение.
Ответ: а.

2. Какой вид оптического излучения обладает наибольшей энергией?
а) ИК;
б) видимое излучение;
в) УФ.
Ответ: в.

3. Какое излучение инициируется ядерными переходами в атоме?
а) ИК излучение;
б) УФ излучение;
в) γ - излучение;
г) видимое излучение.
Ответ: в.

4. Какой вид имеют атомные спектры испускания?
а) непрерывный спектр;
б) линейчатый спектр;
в) полосатый спектр.
Ответ: б.

5. Какой элемент спектрального прибора используется для разложения электромагнитного излучения в спектр?
а) источник возбуждения;
б) коллиматор со щелью;
в) дифракционная решетка;
г) фотоэлемент.
Ответ: в.

6. Чему равна оптическая плотность раствора со светопропусканием 50%?
а) 1,3;
б) 0,75;
в) 0,30;
г) 2,5.
Ответ: в.

7. От чего не зависит молярный коэффициент поглощения?
а) от температуры;
б) от природы поглощающего вещества;
в) от длины волны падающего света;
г) от концентрации.
Ответ: г.

8. Какой параметр определяет чувствительность фотометрических измерений?
а) оптическая плотностью раствора;
б) молярный коэффициент поглощения ;
в) стехиометрическое количество фотометрического реагента;
г) избыточное количество фотометрического реагента.
Ответ: б.

9. Характеристическое время метода — это время:
а) минимальное для данного спектроскопического метода;

б) необходимое для записи спектра;
в) необходимое для реализации акта взаимодействия излучения или потока частиц с веществом.
Ответ: в.

10. Колебательные спектры позволяют быстро и надежно:
а) определить наличие в молекуле исследуемого вещества парамагнитного центра;
б) установить присутствие в исследуемом веществе тяжелого атома;
в) установить присутствие водородсодержащих функциональных групп, кратных связей, ароматических и гетероароматических структур;
г) определить структуру молекулы.
Ответ: в.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Эмиссионный спектр атома представляет собой:
Ответ: Эмиссионный спектр атома возникает вследствие переходов его электронов из возбужденных состояний в основное (реже – в возбужденные с более низкой энергией). Если при таком переходе возникает квант электромагнитного излучения, то его энергия равна разности энергий двух состояний, которые могут принимать только дискретные значения. Поэтому эмиссионный спектр атома представляет собой набор узких линий.

2. Нагрев анализируемого образца до высокой температуры в методе атомно-абсорбционной спектроскопии используется:
Ответ: Поскольку в методе атомно-абсорбционной спектроскопии используется явление поглощения электромагнитного излучения невозбужденными атомами, нагрев анализируемого образца до высокой температуры необходим только для атомизации. Последующее возбуждение и, тем более, ионизация атомов представляют собой нежелательные явления.

3. Аналитическим сигналом при проведении качественного атомно-эмиссионного анализа является:
Ответ: Поскольку длины волн эмиссионных спектральных линий характеристичны для каждого элемента, именно они используются как аналитический сигнал при проведении качественного анализа.

4. Абсорбционный спектр атома представляет собой:
Ответ: Поглощение электромагнитного излучения атомами в видимой и УФ-областях спектра связано с переходом их электронов из основных состояний в возбужденные. Энергий этих состояний (и, следовательно, их разности) могут принимать только дискретные значения. Поэтому абсорбционный спектр атома представляет собой набор узких линий.

5. Нагрев анализируемого образца до высокой температуры в методе атомно-эмиссионной спектроскопии используется:
Ответ: Поскольку в методе атомно-эмиссионной спектроскопии источником электромагнитного излучения являются возбужденные атомы, нагрев образца до высокой температуры необходим для его атомизации, а затем и для возбуждения атомов. Ионизация же атомов представляет собой нежелательное явление.

6. Аналитическим сигналом при проведении качественного атомно-абсорбционного анализа является:
Ответ: Поскольку определение любого элемента в атомно-абсорбционном анализе требует отдельного источника излучения, этот метод почти не используют для качественных определений.

7. Ввод анализируемого образца в пламя в методе фотометрии пламени используется:
Ответ: Поскольку в методе фотометрии пламени источником электромагнитного излучения являются возбужденные атомы, пламя необходимо для атомизации образца с последующим возбуждением атомов. Ионизация же атомов представляет собой нежелательное явление.

8. Для чего в оптических спектральных приборах часто устанавливают две или даже три призмы?
Ответ: При этом увеличивается угловая дисперсия прибора и, следовательно, его разрешающая способность.

9. Основным ограничением применения атомно-абсорбционной спектроскопии является:
Ответ: Атомно-абсорбционная спектроскопия позволяет весьма точно проводить количественный анализ почти всех элементов с высокой чувствительностью. Однако поскольку в ней используется внешний источник излучения, длина волны которого должна совпадать с длинной волны поглощения определяемого элемента, для анализа конкретного элемента требуется замена или перенастройка источника.

10. Что обеспечивает спектроскопический буфер?
Ответ: Спектроскопический буфер обеспечивает смещение равновесий в пламени (в дуге, в искре, в плазме) в нужном направлении, например, в сторону увеличения степени атомизации трудно диссоциирующих оксидов или в сторону уменьшения степени ионизации легко ионизирующихся элементов.

11. Перед технологом стоит задача многократного определения содержания катионов натрия и калия в производственных сточных водах. Выберите рациональный метод.
Ответ: Количественный анализ с использованием дуги обладает малой точностью. Для анализа жидких образцов удобнее использовать фотометрию пламени или атомно-абсорбционная спектроскопию. Однако последний метод требует более сложного аппаратурного оформления и сменных источников излучения. Следовательно, рациональнее всего использовать фотометрию пламени.

12. Перед технологом стоит задача контроля содержания легирующих элементов – ванадия, молибдена и вольфрама – в образцах выплавляемой стали. Выберите рациональный метод.
Ответ: Фотометрия пламени не пригодна для анализа этих элементов. Количественный анализ с использованием дуги обладает малой точностью. Атомно-абсорбционная спектроскопия требует перевода анализируемых образцов в раствор. Следовательно, рациональнее всего использовать искровой атомно-эмиссионной анализ.

13. На производстве необходим многократный периодический контроль поступающей в технологический цикл воды на содержание ионов свинца. Выберите рациональный метод.
Ответ: Фотометрия пламени не пригодна для анализа свинца. Атомно-эмиссионной анализ с использованием искры или дуги требует предварительной подготовки образца, если он дан в виде раствора. Следовательно, рациональнее всего использовать атомно-абсорбционную спектроскопию.

14. В лабораторию доставлен образец минерала. Необходимо оценить содержание в этом образце лития, рубидия и цезия. Выберите рациональный метод.
Ответ: Фотометрия пламени и атомно-абсорбционная спектроскопия требует перевода анализируемых образцов в раствор, следовательно, лучше воспользоваться другими методами. Поскольку необходимо только оценить содержание трех элементов (то есть провести полуколичественный анализ), рациональнее использовать более простой в аппаратурном оформлении дуговой атомно-эмиссионной анализ.

15. Какие две наиболее значимые причины уширения линий в эмиссионных спектрах атомов в условиях обычного анализа?
Ответ: Для видимого диапазона электромагнитного излучения, обычных давлений и атомов средней массы указанные величины имеют следующие порядки: естественное уширение, обусловленное принципом неопределенности Гейзенберга; Доплеровское уширение; Лоренцевское уширение. Эффекты Зеемана и Штарка проявляются только при наличии внешнего магнитного или электрического поля, соответственно.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-

технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
1. В каких методах анализа для получения спектра испускания необходим перевод атомов в возбужденное состояние?
а) адсорбционных;
б) эмиссионных;
в) флуоресцентных;
г) фотоэлектронных.
Ответ: б.

2. В спектрофотометрии аналитическим сигналом служит
а) поглощение излучения;
б) оптическая плотность исследуемого окрашенного раствора;
в) угол вращения плоскости поляризации;
г) интенсивность спектральных линий.
Ответ: б.

3. На квантовый выход флуоресценции не влияет
а) длина волны возбуждающего излучения;
б) количество флуоресцирующего вещества;
в) присутствие посторонних примесей;
г) температура.
Ответ: б.

4. Нормированными называются спектры поглощения и люминесценции
а) приведенные к единой высоте максимума;
б) приведенные к единой частоте;
в) приведенные к единой длине волны.
Ответ: а.

5. Характеристический параметр люминесценции зависит от длины волны возбуждающего излучения
а) спектр люминесценции;
б) выход (квантовый, энергетический) люминесценции;
в) величина стоксовского смещения.
Ответ: б.

6. В аналитической химии преимущественно используют вид люминесценции
а) кратковременную флуоресценцию;
б) замедленную флуоресценцию;
в) фосфоресценцию.
Ответ: в.

7. Является ли люминесценция равновесным процессом?
а) не является;
б) является;
в) является при комнатной температуре.
Ответ: а.

8. В основе количественного анализа лежит _____ спектральной линии.
а) положение;
б) интенсивность;
в) полуширина.
Ответ: б.

9. Как называется уравнение, которое связывает энергию фотона с его частотой:
а) уравнение Планка;
б) уравнение Шредингера;
в) уравнение Стокса-Эйнштейна;
г) уравнение Шредера-Ле-Шателье.
Ответ: а.

10. Колебательные переходы соответствуют диапазону электромагнитного излучения:
а) рентгеновский;

б) УФ;
в) микроволновый;
г) ИК.
Ответ: г.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. При фотометрировании раствора с концентрацией Сх, если реагент при выбранной длине волны не поглощает, в качестве раствора сравнения следует взять
Ответ: растворитель.

2. Наличие широких полос в спектрах поглощения растворов комплексов металлов с органическим реагентом, например, в спектре сульфосалицилата железа (III) обусловлено
Ответ: большим числом разрешенных переходов.

3. Широкие полосы поглощения наблюдаются в спектрах
Ответ: молекул.

4. Для фотоколориметрического определения с минимальной погрешностью а следует измерять в диапазоне
Ответ: 0,1 - 0,7.

5. Спектр самого пламени представляет собой
Ответ: спектр молекулярных частиц.

6. Формулировкой закона Стокса - Ломмеля является положение
Ответ: спектр излучения в целом и его максимум смещены относительно спектра поглощения и его максимума в сторону больших длин волн.

7. Выход флуоресценции характеризуется
Ответ: эффективностью трансформации возбуждающего излучения в излучение флуоресценции.

8. В серийных пламенных фотометрах используется следующий способ введения в пламя анализируемого вещества _____
Ответ: диспергирование анализируемого раствора пневматическим способом.

9. Коэффициент поглощения зависит от
Ответ: частоты падающего излучения, коэффициента Эйнштейна и числа частиц на уровне.

10. Под селективным поглощением понимают
Ответ: поглощение, обусловленное присутствием мешающих компонентов.

11. Молекулы N2 неактивны в ИК-спектре, потому что
Ответ: дипольный момент молекулы равен нулю.

12. Назначение фотоэлемента в спектрофотометрии заключается в
Ответ: преобразовании электромагнитного излучения в фотоэлектрический ток.

13. Чтобы уменьшить степень ионизации атомов определяемого элемента, необходимо
Ответ: повысить электронную и “фоновую” концентрацию введением в пламя легкоионизирующего компонента.

14. Под спектром флуоресценции понимают графическую зависимость
Ответ: интенсивности флуоресцеции от частоты (длины волны) излучения.

15. Суть явления люминесценции заключается в
Ответ: свечении атомов, ионов, молекул или других более сложных частиц, возникающем в результате

электронного перехода в этих частицах при их возвращении из возбужденного состояния в основное.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6551

Пример оценочного средства
1. Сведения из истории развития спектроскопии. Основные квантовые законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
2. Невырожденные и вырожденные уровни энергии. Населенность энергетических уровней. Вероятности поглощения и излучения
3. Виды движения в молекулах, соотношения между энергиями колебательного вращательного и электронного движений. Типы молекулярных спектров, их взаимное расположение на шкале частот. Вращательные спектры двухатомных молекул. Нарушение принципа Борна-Оппенгеймера (взаимодействие колебаний и вращений). Модели жёсткого и нежёсткого ротатора
4. Колебательные спектры молекул. Модели гармонического и ангармонического осциллятора. Колебательные уровни энергии, правила отбора для колебательных переходов. Колебательно-вращательные спектры 2-х и многоатомных молекул. Правила отбора для колебательно-вращательных переходов
5. Вращательные спектры комбинированного рассеяния. Колебательные спектры комбинационного рассеяния. Поляризация и комбинационное рассеяние света
6. Определение структуры молекул по данным КР- и ИК- спектроскопии
7. Ядерный магнитный резонанс. Характеристика ядер. Спиновый и магнитный моменты ядер. Гиромагнитное отношение, ядерный g-фактор. Зеемановское расщепление. Условие резонанса. Прецессия магнитного момента. Блок-схема ЯМР-спектрометра, его характеристики.
8. Ядерный магнитный резонанс. Заселенность уровней. Спин-решеточная релаксация. Понятие насыщения. Спин-спиновая релаксация. Химический сдвиг. Константа экранирования ядра. Стандартные вещества. Спин-спиновое взаимодействие, его природа. Константа спин-спинового взаимодействия. Анализ систем первого порядка. мультиплетность, соотношение интенсивностей в мультиплете. Область и границы применения ЯМР высокого разрешения
9. Электронный парамагнитный резонанс. Условие резонанса. Типы спектрометров. g-фактор электрона. Сверхтонкое взаимодействие, его природа. Константа сверхтонкого взаимодействия. Правила отбора. Мультиплетность спектров.
10. Электронный парамагнитный резонанс. Атом водорода. Атом дейтерия. Анализ спектров ЭПР жидкофазных систем
11. Ядерный квадрупольный резонанс. Квадрупольные моменты ядра. Градиент электрического поля. Квадрупольные уровни при аксиальной симметрии поля. Параметр асимметрии. Правила отбора. Приложения метода, особенности эксперимента, достоинства и недостатки метода.
12. Метод ядерного гамма-резонанса. Ядерная флуоресценция. Энергия отдачи. Линии испускания и поглощения, их ширина. Эффект Мессбауэра. Источник и поглотитель. Относительное движение их с постоянной скоростью. Изомерные химические сдвиги. Особенности ЯГР, его ограничения.
13. Электронно-колебательные спектры поглощения многоатомных молекул и их характеристики. Энергия

электронных переходов. Области поглощения. Концепция хромофоров и ауксохромов. Классификация электронных переходов. Интенсивность полос и правила отбора.
14. Атомно-эмиссионный анализ. Сущность метода и его аналитические характеристики. Пламя как источник возбуждения. Дуговой и искровой разряды как источники атомизации и возбуждения. Температура образующейся плазмы. Способы введения анализируемых проб, находящихся в различных агрегатных состояниях. Применение индуктивно-связанной плазмы. Факторы, влияющие на степень атомизации и интенсивность излучения атомов. Связь между интенсивностью излучения и концентрацией элементов в растворе.
15. Атомно-абсорбционный анализ. Источники излучения: лампы с полым катодом, источники сплошного спектра. Способы получения поглощающего слоя атомов: пламена, непламенные атомизаторы. Аппаратура и техника атомно- абсорбционных измерений.
16. Определение структуры молекул по данным КР- и ИК- спектроскопии.
17. ИК-спектроскопия. Расшифровка спектров индивидуальных веществ и смесей устойчивого состава.
18. Определение строения молекул по данным спектроскопии ЯМР.
19. Масс-спектроскопия. Определение структуры молекул по данным масс-спектроскопии низкого разрешения с электронной ионизацией.
20. Применение спектральных методов анализа для исследования наноматериалов. Выбор метода исследования в зависимости от объекта.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

Приложения

Приложение 1. 04.04.01 Спектроскопические методы исследования наносистем материалов _1.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Елисеев А. А. , Лукашин А. В.	Функциональные наноматериалы:	Физматлит, 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68876

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Бёккер Ю.	Спектроскопия [Электронный ресурс]: монография	М. Техносфера, 2009	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948362205.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**

Э1	курс в moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6551

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
517К	учебно-исследовательская лаборатория физико-химии и электрохимии материалов - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; столы ученический - 4 шт.; стол преподавателя - 2 шт.; шкаф книжный - 1 шт.; стол лабораторный - 6 шт.; вытяжной шкаф - 1 шт.; стол весовой - 1 шт.; экран рулонный; дистиллятор; ДмЭ-1\БрН-метр 150; весы ВЛКТ-500; мешалка магнитная ММ-5; генератор Г4-102А; ампервольтметр Ц4311; микроскоп Метавал; микроскоп МИИ-4

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.
Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не

более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к практическому занятию
Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.
При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:
1-й – организационный,
2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
– уяснение задания на самостоятельную работу;
– подбор рекомендованной литературы;
– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.
Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для

решения практических задач.

Подготовка к лабораторной работе
Теоретическая подготовка
Теоретическая подготовка необходима для проведения компьютерного эксперимента, должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе.
Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание сущности процесса. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета со следующим порядком записей:
1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Теоретическое введение.
4. Ход работы (включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин).
5. Расчеты – окончательная запись результатов работы.
6. Вывод.

При выполнении лабораторных работ измерение физических величин необходимо проводить в строгой, заранее предусмотренной последовательности.
Особо следует обратить внимание на точность и своевременность отсчетов при измерении нужных физических величин. Например, точность измерения времени с помощью секундомера зависит не только от четкого определения положения стрелки, но и в значительной степени – от своевременности включения и выключения часового механизма.
Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям. Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, посуды, реактивов, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.
Внимательное изучение методических указаний поможет выполнить работу.
Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.
Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов

1. К выполнению лабораторных работ необходимо приготовиться до начала занятия в лаборатории. Кроме описания работы, используйте рекомендованную литературу и конспект лекций. К выполнению работы допускаются только подготовленные студенты.
2. При проведении эксперимента результаты измерений и расчетов записывайте четко и кратко в заранее подготовленные таблицы.
3. При обработке результатов измерений:
А) помните, что точность расчетов не может превышать точности прямых измерений;
Б) результаты измерений лучше записывать в виде доверительного интервала.
4. Отчеты по лабораторным работам должны включать в себя следующие пункты:
• название лабораторной работы и ее цель;
• краткое теоретическое обоснование;
• порядок выполнения лабораторной работы;
• далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы лабораторной работы, согласно выше приведенному порядку записываются требуемые теоретические положения, результаты измерений, обработка результатов измерений, заполнение требуемых таблиц и графиков, по завершении работы делается вывод.
5. При подготовке к сдаче лабораторной работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.

Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.
План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания. В практике обучения в качестве самостоятельной работы чаще всего используются домашние задание, отдельные этапы лабораторных и семинарско-практических занятий, написание рефератов, курсовых и дипломных работ, а также дипломное проектирование.

Методические указания для подготовки к экзамену
Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.
В период подготовки к экзамену студенты могут получить у экзаменатора - преподавателя, проводивший лекционный курс индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к экзамену – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Фемтохимия НМС материалов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 4

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (4)**		**Итого**	
Недель	**8**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, Маслова Ольга Андреевна

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Фемтохимия НМС материалов

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *06.07.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *06.07.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Познакомить магистрантов с теоретическими основами фемтохимии и провести ряд компьютерных экспериментов по изучению фемтохимии молекулярных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**

3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Фемтохимия и фотоэлектроника						
1.1.	Фемтосекундная фотоэлектроника	Лекции	4	4		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.2.	Подготовка к практическому занятию "Лазеры ультракоротких импульсов. История развития."	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.3.	Лазеры ультракоротких импульсов. История развития	Практические	4	2		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.4.	Нелинейная оптика фемтосекундных импульсов	Лекции	4	4		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.5.	Подготовка к практическому занятию "Применение фемтосекундных лазеров"	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.6.	Применение фемтосекундных лазеров	Практические	4	2		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.7.	Фемтохимия	Лекции	4	4		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.8.	Подготовка к практическому занятию "Экспериментальные методы фемтохимии	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.9.	Экспериментальные методы фемтохимии	Практические	4	2		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.10.	Подготовка к практическому занятию "Кинетика сверхбыстрых химических реакций	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
1.11.	Кинетика сверхбыстрых химических реакций	Практические	4	4		Л2.2, Л1.1, Л2.1
Раздел 2. Лабораторный практикум по фемтохимии молекулярных систем						
2.1.	Подготовка к лабораторной работе "Расчет потенциалов титана методом нелокального функционала плотности"	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
2.2.	Расчет потенциалов титана методом нелокального	Лабораторные	4	2		Л2.2, Л1.1, Л2.1

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	функционала плотности					
2.3.	Оформление отчета по лабораторной работе "Расчет потенциалов титана методом нелокального функционала плотности"	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
2.4.	Подготовка к лабораторной работе "Моделирование сапфировой подложки"	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
2.5.	Моделирование сапфировой подложки	Лабораторные	4	4		Л2.2, Л1.1, Л2.1
2.6.	Оформление отчета по лабораторной работе "Моделирование сапфировой подложки"	Сам. работа	4	8		Л2.2, Л1.1, Л2.1
2.7.	Подготовка к лабораторной работе "Компьютерное моделирование гетеослоев титан:сапфир"	Сам. работа	4	6		Л2.2, Л1.1, Л2.1
2.8.	Компьютерное моделирование гетеослоев титан:сапфир	Лабораторные	4	4		Л2.2, Л1.1, Л2.1
2.9.	Оформление отчета по лабораторной работе "Компьютерное моделирование гетеослоев титан:сапфир"	Сам. работа	4	6		Л2.2, Л1.1, Л2.1

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=8213

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Какой ученый выступил с работой «Теория закона распределения энергии нормального спектра» в Берлинской Академии наук в 1900 году?
A) Луи де Бройль.
B) Альберт Эйнштейн.
C) Макс Планк.
D) Эрнест Резерфорд.
Ответ: C.

2. Вариационный подход применим:
A) только для описания стационарных состояний.

B) только для описания нестационарных состояний.
C) для описания как стационарных, так и нестационарных состояний.
D) только для описания процессов, зависящих от времени.
Ответ: A.

3. Система уравнений Ритца для корней секулярного уравнения имеет такие решения, в которых:
A) {Cj>0}
B) {Cj≠0}
C) {Cj=0}
D) {Cj≥0}
Ответ: B.

4. В основе теории возмущения лежит идея о том, что нахождение волновых функций и энергетических уровней исследуемой системы с гамильтонианом H происходит исходя из соответствующих данных, известных для ...
A) как минимум трех более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
B) как минимум двух более сложных систем с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
C) более простой системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
D) более сложной системы (систем) с гамильтонианом H0, чем исследуемая.
Ответ: C.

5. Матрица называется эрмитовой, если для ее элементов выполняется тождество:
A) F*ij = Fji
B) F*ij > Fij
C) F*ij < Fij
D) F*ij = Fij
Ответ: A.

6. Какое пространство называется Гильбертовым?
A) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором конечна.
B) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором бесконечна.
C) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором может быть и конечна, и бесконечна.
D) линейное, комплексное, векторное пространство, длина векторов в котором не имеет значения.
Ответ: A.

7. Спектр энергии жесткого сферического ротатора описывается выражением:
A) E=(ħ^2/J)*(l(l+1/2))
B) E=(ħ/2J)*l(l+1/2))
C) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1/2))
D) E=(ħ^2/2J)*(l(l+1))
Ответ: D.

8. Составной частью выражения, описывающего сферические гармоники в задаче Жесткий сферический ротатор является ...
A) полином Лагерра.
B) полином Эрмита.
C) полином Лагранжа.
D) полином Лежандра.
Ответ: D.

9. Выберите верное утверждение:
A) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения 2l + 1.
B) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения m + 1.
C) собственное значение вырождено по орбитальному квантовому числу l с кратностью вырождения 2m + 1.
D) собственное значение вырождено по магнитному квантовому числу m с кратностью вырождения l + 1.
Ответ: C.

10. Квантовая частица задается
A) ее собственным Гильбертовым пространством
B) суммой разных Гильбертовых пространств
C) комплексным числом

D) вектором Гильбертова пространства
Ответ: А.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Когда квантовые частицы образуют объединенную квантовую систему, их Гильбертовы пространства:
Ответ: перемножаются.

2. В первом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о функции состояния.

3. Во втором постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о физических наблюдаемых.

4. В третьем постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: о средних значениях физических наблюдаемых.

5. В четвертом постулате квантовой механике речь идет ...
Ответ: об эволюции состояния.

6. Квадрат модуля волновой функции определяет ...
Ответ: плотность вероятности найти частицу в данной точке.

7. В модели кулоновского центра движение совершает:
Ответ: электрон вокруг неподвижного ядра.

8. Закончите выражение: Волновые функции стационарных состояний свободной частицы в ящике кубической формы ...
Ответ: являются собственными для оператора импульса.

9. Узлами волновой функции называются все точки, в которых она
Ответ: равна 0.

10. Сколько угловых степеней свободы у жесткого сферического ротатора?
Ответ: 2.

11. Состояние Y00 для сферических гармоник означает, что ...
Ответ: все три компоненты углового момента равны нулю.

12. Что является решением стационарного уравнения Шредингера?
Ответ: спектр энергии и спектр волновых функций стационарных состояний.

13. 1 эВ равен _____ кДж/моль.
Ответ: 96,5 кДж/моль.

14. Сколько неспаренных электронов создают дуплетное спиновое состояние?
Ответ: Один.

15. Какое движение сохраняется при 0 К?
Ответ: Колебательное.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов.

Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Скорость света в вакууме имеет значение:
A) 2,997*10^8 м/с
B) 2,997*10^6 м/с
C) 2,997*10^3 м/с
D) 2,997*10^12 м/с
Ответ: A.

2. Какое из перечисленных ниже оптических явлений получило объяснение на основе квантовой теории света?
A) дифракция
B) дисперсия
C) фотоэффект
D) интерференция
Ответ: C.

3. В квантовой механике частицы движутся по классическим траекториям. Верно ли утверждение?
A) Да.
B) Нет.
Ответ: Нет.

4. Каким соотношением связаны Ридберги с Хартри?
A) 1 Hartree = 2 Ry
B) 2 Hartree = 1 Ry
C) 1/3 Hartree = Ry
Ответ: A.

5. Чему равна ковалентность углерода в молекуле CO?
A) двум;
B) трем;
C) четырем.
Ответ: B.

6. Какими магнитными свойствами обладает молекула O2?
A) Диамагнитными.
B) Парамагнитными.
Ответ: B.

7. Какова кратность связи в молекуле NO?
A) 2.
B) 2,5.
C) 3.
Ответ: B.

8. Какая из перечисленных частиц парамагнитна?
A) N2.
B) CO.
C) NO.
Ответ: C.

9. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшим поляризующим действием?
A) Na+.
B) Ca2+.
C) Cu2+.
D) Al3+.

10. Какой из ионов оказывает большее поляризующее действие?
9. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшим поляризующим действием?
A) Cd2+.
B) Ca2+.
Ответ: A.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно
Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА
1. Что такое фотон?
Ответ: квант электромагнитного излучения.

2. В каких единицах измеряется постоянная Планка?
Ответ: Дж*с.

3. Каким выражением определяется импульс фотона с энергией E?
Ответ: p = E/c.

4. Излучение лазера: 1) когерентно, 2) не когерентно, 3) монохроматично, 4) не монохроматично, 5) направленно, 6) изотропно. Какие утверждения верны?
Ответ: 1, 3 и 5.

5. В результате квантового перехода, связанного с излучением фотона, кинетическая энергия электрона …
Ответ: увеличивается.

6. В соответствии с теорией Бора атомы излучают свет при …
Ответ: при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую.

7. В результате квантового перехода, связанного с испусканием фотона, скорость электрона в атоме водорода
Ответ: увеличивается.

8. В результате квантового перехода, связанного с поглощением фотона, скорость электрона в атоме водорода …
Ответ: уменьшается.

9. Каким выражением определяется длина волны кванта, энергия которого равна E?
Ответ: . $\lambda=hc/E$.

10. Какие молекулярные орбитали имеют энергию меньше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: связывающие.

11. Какие молекулярные орбитали имеют энергию выше, чем образующие их атомные орбитали?
Ответ: разрыхляющие.

12. Какие молекулярные орбитали имеют энергию примерно равную с образующими их атомными орбиталями?
Ответ: несвязывающие.

13. Какая кратность вырождения у сигма-орбиталей?

Ответ: Они невырождены.

14. Какая кратность вырождения у пи-орбиталей?
Ответ: Дважды вырожденные.

15. В соответствии с каким принципом электроны не могут принимать одинаковые значения всех квантовых чисел?
Ответ: принцип Паули.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=846

Пример оценочного средства
1. Основы квантовой механики: квантование и мировые константы физики.
2. Основы квантовой механики: квантовые физические процессы (излучение абсолютно черного тела, фотоэффект).
3. Основы квантовой механики: модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр излучения и поглощения атома водорода.
4. Основы квантовой механики: постулаты Бора и спектр энергии атома водорода по Бору.
5. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.
6. Понятия алгебры и топологии, как основа математического аппарата квантовой механики.
7. Математический аппарат квантовой механики: линейные векторные пространства Эвклида и Гильберта.
8. Математический аппарат квантовой механики: линейные, эрмитовые операторы в линейном векторном пространстве Гильберта.
9. Математический аппарат квантовой механики: функционалы в линейном векторном пространстве Гильберта.
10. Математический аппарат квантовой механики: представление Дирака для векторов, ортонормированных базисов векторов пространства Гильберта, матричного представления линейных и эрмитовых операторов.
11. Математический аппарат квантовой механики: представление эрмитовых и самосопряжённых операторов (проекционный оператор, унитарный оператор, произвольный оператор) , след матрицы оператора.
12. Корпускулярно-волновой дуализм. Формулы Де-Бройля и Планка.
13. Волновая функция Де-Бройля материальной точки.
14. Принципы соответствия и дополнительности Бора.
15. Логическая схема четырёх постулатов квантовой механики на примере волновой квантовой механики материальной точки.
16. Первый постулат квантовой механики о состоянии и волновой функции квантовой частицы. Комментарии к постулату.
17. Понятие «квантового состояния движения» как вектора пространства Гильберта и смысл его волновых функций в координатном, импульсном, энергетическом и других представлениях.

18. Принцип суперпозиции квантовых состояний и его интерпретация и роль в квантовой механике.
19. Второй постулат квантовой механики об операторах наблюдаемых физических величин. Комментарии к постулату.
20. Координатное представление операторов динамических физических величин.
21. Собственные значения и собственные вектора оператора в Гильбертовом пространстве и их роль для описания наблюдаемых физических величин.
22. Свойства собственных значений и собственных векторов эрмитовых операторов. Самосопряженностьэрмитовых операторов.
23. Точное соотношение неопределенностей Гейзенберга для наблюдаемых физических величин.
24. Коммутация операторов и понятие полного набора физических величин квантово-механической частицы.
25. Третий постулат квантовой механики о средних значениях наблюдаемых физических величин частицы как функционалов в линейном векторном пространстве Гильберта. Комментарии к постулату.
26. Четвёртый постулат квантовой механики о временной эволюции частицы. Временное уравнение Шрёдингера и начальные условия. Комментарии к постулату.
27. Стационарное уравнение Шрёдингера, стационарные состояния квантовой частицы.
28. Алгоритм нахождения решения временного уравнения Шрёдингера по заданным начальным условиям для квантовой частицы.
29. Модельные задачи квантовой механики: свободная частица внутри куба. Оператор импульса и плоские волны Де-Бройля. Непрерывный спектр энергии свободной частицы.
30. Квантование энергии свободной частицы с помощью условий Борна-Кармана. Представление волны Де-Бройля.
31. Модельные задачи квантовой механики: свободная частица в бесконечно глубокой потенциальной яме.
32. Модельные задачи квантовой механики: физическая и математические модели квантования гармонического осциллятора.
33. Модельные задачи квантовой механики: решение задачи квантования гармонического осциллятора.
34. Модельные задачи квантовой механики (гармонический осциллятор). Полиномы Эрмита. Графическое представление волновой функции.
35. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Математическая модель. Оператор орбитального углового момента, свойства оператора углового момента.
36. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Собственные функции и собственные значения операторов . Сферические (шаровые) функции.
37. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Решение задачи квантования энергии сферического жесткого ротатора.
38. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий сферический ротатор. Волновые функции стационарных состояний жесткого сферического ротатора. Полярные диаграммы.
39. Модельные задачи квантовой механики: жёсткий плоский ротатор. Оператор чётности и топология узлов волновой функции.
40. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский центр. Физическая модель. Нестабильность атома водорода в классической физике.
41. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Математическая модель и постановка задачи квантования.
42. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Метод разделения переменных в стационарном уравнении Шредингера.
43. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Решение углового уравнения. Сферические и кубические гармоники.
44. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Решение радиального уравнения. Присоединённые полиномы Лаггера.
45. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Графическое представление радиальной части волновой функции для разных наборов квантовых чисел.
46. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Расчет средних значений физических наблюдаемых атома водорода. Наиболее вероятное расстояние от ядра для электрона в состоянии 1s.
47. Модельные задачи квантовой механики: кулоновский силовой центр. Квантование спектра энергии, квадрата и проекции углового орбитального момента атома водорода квантовыми числами атомныхорбиталей.
48. Приближённые методы квантовой механики: вариационный принцип. Вариационный метод Ритца.
49. Метод линейной комбинации пробных волновых функций в реализации вариационного метода Ритца.
50. Метод решений системы линейных алгебраических уравнений Ритца. Пример решения задачи для молекулярного иона .
51. Задания на операторы в квантовой механике, коммутационные соотношения
52. Задания с применением понятия волновая функция. Нахождение средних значений и дисперсии

физических величин
53. Задания на собственные функции и собственные значения эрмитовых операторов
54. Задания на уравнение Шредингера. Изменение квантовых состояний во времени
55. Задания на одномерное движение, непрерывный спектр
56. Задача о частицах в потенциальных ямах
57. Задача о гармоническом осцилляторе
58. Задания с элементами теории момента импульса
59. Задания на применение стационарной теории возмущений
60. Молекулы H2+ и H2 Простейшие подходы к построению волновых функций и потенциальных кривых.
61. Точечные группы симметрии молекул.
62. Спин элементарных квантовых частиц и связанный с ним магнитный момент. Операторы спина. Полный угловой момент. Спин-орбитальное взаимодействие. Проявление спина в перестановочной симметрии волновой функции систем тождественных частиц. Фермионы. Определитель Слэтера.
63. Уравнение Шрёдингера для атомов и молекул как систем ядер и электронов. Спутывание электронного и ядерного движения. Разделение электронного и ядерного движения в адиабатическом приближении.
64. Поверхность потенциальной энергии. Электронные, колебательные и вращательные состояния. Роль представлений о поверхности потенциальной энергии в современной структурной теории химии. Равновесные конфигурации и конформации молекул. Малые колебания ядер вблизи положения равновесия.
65. Электронное волновое уравнение. Электронная плотность и её изменения при переходе от разделённых атомов к молекуле. Квантовая топология электронной плотности и «атомы в молекуле».
66. Оператор Гамильтона для атомных и молекулярных систем на примерах: атом C, молекулы LiH, BeH2, и др.). Построение электронной волновой функции в виде определителя.
67. Построение приближённых решений электронного уравнения на основе вариационного принципа. Одноэлектронное приближение. Метод Хартри-Фока (самосогласованного поля). Орбитали и орбитальные энергии.
68. Уравнения метода Хартри-Фока для простейших молекул, например, LiH.
69. Неприводимые представления групп. Характеры представлений. Правила отбора для электронных переходов.
70. Полная энергия квантово-химической частицы. Теорема Купманса и фотоэлектронные спектры. Метод конфигурационных взаимодействий. Метод функционала плотности.
71. Электронное строение атомов. Электронные конфигурации и термы атомов. Сложение моментов для атомов. Правила Хунда. Электронное строение атомов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
72. Квантовая теория химической связи. Представление молекулярных орбиталей (МО) в виде линейной комбинации атомных орбиталей (ЛКАО). АО Слейтеровского типа Гауссовскиеорбитали (ГО). Метод ССП МО ЛКАО.
73. Симметрия и свойства молекул. Элементы операции симметрии каркаса ядер. Операции симметрии и классификация молекулярных орбиталейдвухатаомных молекул.σ, π- орбитали. Связывающие и разрыхляющие орбитали.
74. Прикладные задачи квантовой химии. Полуэмпирические методы квантовой химии. Метод Хюккеля для π-электронных систем. Сопряжённые соединения, ароматичность Индексы реакционной способности: индексы свободной валентности, заряды на атомах.
75. Метод Хюккеля, Простейшие примеры расчётов. Заряды на атомах, порядки связей. Граничные орбитали.1. Молекулы этилена, аллильного радикала и бензола.
76. Прикладные задачи квантовой химии. Двухатомные молекулы. Молекулярный ион и молекула водоррода. Корреляционные диаграммы МО для двухатомных молекул.
77. Прикладные задачи квантовой химии. Квантово-химическое описание элементарного акта химической реакции. Путь реакции и координата реакции на потенциальной поверхности. Переходное состояние. Симметрия реагентов, переходного состояния и продуктов реакции.
78. Качественный анализ возможных механизмов химических реакции на основе ППЭ. Корреляционные правила Вудворда-Хофмана при анализе возможных механизмов химических реакций. Теория граничных орбиталейФукуи. Рольтуннелирования в химических реакциях.
79. Заключение. Связь концепций квантовой химии с современными направлениями химии: фемто-секундной химией, нанотехнологиямипоатомной сборки материалов, созданием квантового компьютера и Бозе-Эйнштейновских конденсатов атомов и молекул.
80. Задание по основам компьютерного моделирования в химии с использованием СПО
81. Задание по основным возможностям функциональности программ
82. Задание на метод молекулярной механики, метод Хартри-Фока, теорию функционала плотности.геометрическую оптимизацию структуры, алгоритмы геометрической оптимизации.
83. Задание на базисный набор, построение и расчёт двухатомных молекул 3- го и 4-го периода. Влияние базисного набора.
84. Задание на расчёт энергии связи, колебательных спектров молекула воды.

85. Задание на расчёт энергии связи аминокислот, цвиттер-иона
86. Задание на квантовую кинетику, релаксацию графеновой поверхности, молекулярные графеновые сита

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

Приложения

Приложение 1. 04.04.01 Фемтохимия НМС материалов-1.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Безносюк, С.А.; Жуковский, М.С.; Маслова, О.А.; Терентьева, Ю.В.	Компьютерное моделирование квантовых электромеханических систем материалов:	Барнаул : АлтГУ, 2015	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/2178

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Ищенко А. А. , Гиричев Г. В. , Тарасов Ю. И.	Дифракция электронов : структура и динамика свободных молекул и конденсированного состояния вещества:	Физматлит, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275474
Л2.2	Безносюк С.А, Потекаев А.И. Жуковский М.С., Жуковская Т.М., Фомина Л.В.	Многоуровневое строение, физико-химические и информационыые свойства вещества:	Изд: НТЛТомск,, 2005	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**
Э1	Электронный ресурс научной школы «Фундаментальные основы нанонаук и прорывные нанотехнологии конденсированного состояния» [точка доступа http://compnano.1gb.ru/	

Э2	Ссылка на курс в Moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=8213

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows 7 № 60674416 от 19.07.2012 г. (бессрочная);
Microsoft Office 2010 № 60674416 от 19.07.2012 г. (бессрочная);
7-Zip;
AcrobatReader

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru электронные ресурсы научной библиотеки АлтГУ
http://www.rsl.ru РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека РФФИ
http://www.lib.msu.su Библиотека МГУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
504К	учебно-исследовательская лаборатория компьютерного нанобиодизайна - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска маркерная; столы учебные на 10 посадочных мест; проектор короткофокусный мультимедийный EB-420 1 ед.; экран; компьютеры: марка RAMEC модель G161 10G\03Y4 - 8 единиц; проектор: марка BENQ - 1 единица;

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.
Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в

памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к практическому занятию
Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.
При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:
1-й – организационный,
2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
– уяснение задания на самостоятельную работу;
– подбор рекомендованной литературы;
– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.
Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Подготовка к лабораторной работе
Теоретическая подготовка
Теоретическая подготовка необходима для проведения компьютерного эксперимента, должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе.
Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание сущности процесса. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета со следующим порядком записей:
1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Теоретическое введение.
4. Ход работы (включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин).
5. Расчеты – окончательная запись результатов работы.
6. Вывод.

При выполнении лабораторных работ измерение физических величин необходимо проводить в строгой,

заранее предусмотренной последовательности.
Особо следует обратить внимание на точность и своевременность отсчетов при измерении нужных физических величин. Например, точность измерения времени с помощью секундомера зависит не только от четкого определения положения стрелки, но и в значительной степени – от своевременности включения и выключения часового механизма.
Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям. Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, посуды, реактивов, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.
Внимательное изучение методических указаний поможет выполнить работу.
Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.
Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов

1. К выполнению лабораторных работ необходимо приготовиться до начала занятия в лаборатории. Кроме описания работы, используйте рекомендованную литературу и конспект лекций. К выполнению работы допускаются только подготовленные студенты.
2. При проведении эксперимента результаты измерений и расчетов записывайте четко и кратко в заранее подготовленные таблицы.
3. При обработке результатов измерений:
А) помните, что точность расчетов не может превышать точности прямых измерений;
Б) результаты измерений лучше записывать в виде доверительного интервала.
4. Отчеты по лабораторным работам должны включать в себя следующие пункты:
• название лабораторной работы и ее цель;
• краткое теоретическое обоснование;
• порядок выполнения лабораторной работы;
• далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы лабораторной работы, согласно выше приведенному порядку записываются требуемые теоретические положения, результаты измерений, обработка результатов измерений, заполнение требуемых таблиц и графиков, по завершении работы делается вывод.
5. При подготовке к сдаче лабораторной работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

Как работать с рекомендованной литературой
Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.
Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности.
Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.
Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.
Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.
План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.
Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.
План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).
В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.
Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания. В практике обучения в качестве самостоятельной работы чаще всего используются домашние задание, отдельные этапы лабораторных и семинарско-практических занятий.

Методические указания для подготовки к экзамену
Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.
В период подготовки к экзамену студенты могут получить у экзаменатора - преподавателя, проводивший лекционный курс индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к экзамену – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Физикохимия композиционных материалов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, Ильина Елена Георгиевна

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Плотников Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины
Физикохимия композиционных материалов

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *9*
Срок действия программы: *2023-2024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович, профессор, доктор физико-математических наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович, профессор, доктор физико-математических наук*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	сформировать знание физико-химических основ формирования композиционных материалов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	теоретические основы и методологию физикохимии композиционных материалов общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области физикохимии теоретические основы физикохимии защитных композиционных материалов основы применения современной подходов при проведении научных исследований в сфере физикохимии композиционных материалов
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	планировать этапы исследования по изучению композиционных материалов с заданными свойствами проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области физикохимии композиционных материалов
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в

	области физикохимии материалов композиционных материалов. навыками самостоятельного получения теоретических знаний для решения профессиональных задач физикохимии композиционных материалов навыками использования современной аппаратуры компьютерного эксперимента при проведении научных исследований в области физикохимии композиционных материалов

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Классификация композиционных материалов. Металлические композиционные материалы (МКМ). Применение МКМ.						
1.1.	Классификация композиционных материалов. Металлические композиционные материалы (МКМ)	Лекции	2	2		Л1.1
1.2.	Применение МКМ. Активное растворение металлов	Лекции	2	2		Л1.1
1.3.	Активное растворение металлов	Сам. работа	2	12		Л1.1
1.4.	Пассивное растворение металлов	Лекции	2	2		Л1.1
1.5.	Пассивное и активное растворение металлов	Практические	2	2		Л1.1
1.6.	Пассивное растворение металлов	Сам. работа	2	16		Л1.1
1.7.	Электрохимическое оксидирование. ч. 1	Практические	2	2		Л1.1
1.8.	Электрохимическое оксидирование. ч. 1	Сам. работа	2	16		Л1.1, Л1.2
1.9.	Электрохимическое оксидирование. ч. 2	Практические	2	2		Л1.1
1.10.	Электрохимическое оксидирование. ч. 2	Сам. работа	2	16		Л1.1
1.11.	Электрохимическое оксидирование	Лабораторные	2	4		Л1.1
Раздел 2. Основные принципы и физико-химические основы создания металлических композиционных материалов						
2.1.	Основные принципы создания металлических композиционных материалов	Лекции	2	2		Л1.1
2.2.	Физико-химические основы создания металлических композиционных материалов	Лекции	2	4		Л1.1
2.3.	Основные принципы и	Практические	2	4		Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	физико-химические основы создания металлических композиционных материалов					
2.4.	Основные принципы и физико-химические основы создания металлических композиционных материалов	Сам. работа	2	16		Л1.1
2.5.	Свойства композиционных материалов	Лабораторные	2	6		Л1.1, Л1.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ»https:https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6315

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1 Композиты – это …
А. многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др;
Б. материалы на основе металлов, пластика и стекла;
В. материалы на основе сочетания сырья разного типа.
Ответ А
2. Композитные материалы применяют в
а – строительстве зданий и сооружений;
б – в пищевом производстве;
в – машиностроении;
г – в авиации;
д – в производстве игрушек;
е – в медицине.
Ответ а.в.г.д
3 Основой композиционных материалов является
1. наполнитель;
2. матричный раствор;
3. пластическая матрица;
4. дисперсные частицы.
Ответ 3
4. Композиты с какой матрицей представлены на рисунке
1. металлической;
2. неметаллической;
3. полимерной;
4. резиновой.
Ответ 1
5 Наполнителями служат
1. тонкая (диаметром несколько микрометров) проволока из высокопрочной стали, вольфрама, титана;
2. стеклянные, полиамидные, углеродные, боридные волокна;

3. волокна на основе нитевидных кристаллов (оксидов, карбидов, боридов, нитридов);
4. все вышеперечисленные
Ответ 4
6 Наполнители в композитах чаще всего играют роль
1. определяют форму изделия;
2. упрочнителей, воспринимают основную долю нагрузки;
3. распределение напряжений между наполнителями;
4. определяют монолитность
Ответ 2
7 Композиционный материал, в которой каждый слой армирован большим числом параллельных непрерывных волокон называется:
1. волокнистый композиционный материал;
2. дисперсно-упрочненный композиционный материал;
3. карбоволокниты;
4. бороволокниты
Ответ 1
8 Дисперсно-упрочненный композиционный материал получают на основе
1. железа;
2. алюминия;
3. никеля;
4. меди
Ответ 2.3.4
9 Карбоволокниты представляют собой композиции, состоящие из полимерного связующего (матрицы) и упрочнителей в виде:
1. борных волокон;
2. углеродных волокон;
3. синтетических волокон;
4. волокнистых материалов
Ответ 3
10 В качестве неметаллических матриц используют:
1. полимерные;
2. углеродные;
3. керамические материалы;
4. все вышеперечисленные
Ответ 4
11 Преимущества композиционных материалов (назовите)
1. высокая удельная прочность (прочность 3500 МПа)
2. высокая жёсткость (модуль упругости 130…140 — 240 ГПа)
3. высокая износостойкость
4. высокая усталостная прочность
5. из КМ возможно изготовить размер стабильные конструкции
6. легкость
Ответ 1,2.3.4.5,6
12 Недостатки композиционных материалов
1. Высокая стоимость
2. Анизотропия свойств
3. Низкая ударная вязкость
4. Высокий удельный объём
5. Гигроскопичность
6. Токсичность
7. Низкая эксплуатационная технологичность
Ответ 1,2,3,4,5,6,7
13 Классификация КМ по характеру структуры
1. волокнистые
2. дисперсно-упрочнённые
3. слоистые
4. сплавы с направленной кристаллизацией эвтектических структур
5. скелетные
6. насыпные
Ответ 1,2.3,4
14 Классификация КМ по природе упрочнителя
1. стекловолокниты,

2. карбоволокниты,
3. бороволокниты,
4. органоволокниты
5. органические
6. неорганические
Ответ 1.2.3.4
15. К волокнистым КМ относятся
1. полимерные
2. металлические
3. на основе углерода
4. на основе керамики
5. слоистые
Ответ 1.2.3.4
16. Выберите характеристики матрицы КМ
1. компонент непрерывен по всему объему КМ
2. придает требуемую форму изделию
3. обеспечивает монолитность материала
4. обеспечивают необходимые механические характеристики материала
5. обладает высокой прочностью, твердостью и модулем упругости
Ответ 1,2,3

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА

1 Он получается посредством сочетания сырья разного типа, при этом в качестве основного компонента выступает древесина. Каждый композит состоит из трех элементов: частиц измельченной древесины; термопластичного полимера (ПВХ, полиэтилена, полипропилена); комплекса химических добавок в виде модификаторов – их в составе материала до 5 %. Какой это композит?
Ответ древесный композит
2. Они представлены в многообразии вариантов, что открывает большие возможности по их использованию в разных сферах, начиная от стоматологии и заканчивая производством авиационной техники. Какие это композиты?
Ответ Полимерные композиты
3 Для армирования этих композиционных материалов используются стеклянные волокна, сформованные из расплавленного неорганического стекла.Изначально они использовались при производстве антенных обтекателей в виде куполообразных конструкций. Какие это композиты?
Ответ Стеклопластики
4 Свойства этих композитных материалов на основе полимеров дают возможность использовать их в самых разных сферах. В них в качестве наполнителя используются углеродные волокна, получаемые из синтетических и природных волокон на основе целлюлозы, пеков. Какие это композиты?
Ответ Углепластики
5 Это многокомпонентные материалы, в основе которых лежат борные волокна, введенные в термореактивную полимерную матрицу. Сами волокна представлены мононитями, жгутами, которые оплетаются вспомогательной стеклянной нитью. Какие это композиты?
Ответ Боропластики
6 В этих композитах в качестве наполнителей выступают в основном синтетические волокна – жгуты, нити, ткани, бумага. Среди особенных свойств этих полимеров можно отметить низкую плотность, легкость по сравнению со стекло- и углепластиками, высокую прочность при растяжении и высокое сопротивление ударам и динамическим нагрузкам. Какие это композиты?
Ответ Органопластики
7 В основе композитов лежит … . на основе металла, полимера или керамики.
Ответ – матрица
8 В ..... композиционных материалах используют следующие матричные материалы:
легкие металлы и их сплавы (на основе алюминия и магния);
титан и сплавы на его основе;
медь и ее сплавы;
жаростойкие и жаропрочные сплавы на основе железа, никеля и кобальта;
тугоплавкие металлы и сплавы
Ответ металлических
9 Характеристики ..... КМ
компонент непрерывен по всему объему КМ
придает требуемую форму изделию
обеспечивает монолитность материала

Ответ матрицы
10 К ..... КМ относятся
полимерные
металлические
на основе углерода
на основе керамики
Ответ волокнистым
11 В качестве неметаллических .... используют:
полимерные;
углеродные;
керамические материалы;
Ответ матриц
12 ..... представляют собой композиции, состоящие из полимерного связующего (матрицы) и упрочнителей в виде:
борных волокон;
углеродных волокон;
синтетических волокон;
волокнистых материалов
Ответ Карбоволокниты
13 Композиционный материал, в которой каждый слой армирован большим числом параллельных непрерывных волокон называется:
..... композиционный материал
Ответ волокнистый
14 ..... в композитах чаще всего играют роль упрочнителей, воспринимают основную долю нагрузки
Ответ Наполнители
15 Основой композиционных материалов является ....
Ответ пластическая матрица
16 Многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др - это ....
Ответ композиты
17 ..... служат
тонкая (диаметром несколько микрометров) проволока из высокопрочной стали, вольфрама, титана;
стеклянные, полиамидные, углеродные, боридные волокна;
волокна на основе нитевидных кристаллов (оксидов,карбидов, боридов, нитридов).
Ответ Наполнителями
18 Дисперсно-упрочненный композиционный материал получают на основе .... и .....
Ответ алюминия никеля
19 Компонент непрерывен по всему объему, придает требуемую форму изделию, обеспечивает монолитность материала - это характеристики ..... КМ
Ответ матрицы
20 Анизотропия свойств, низкая ударная вязкость,высокий удельный объём, гигроскопичность - это ..... КМ
Ответ недостатки.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ ПК-3 Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. Информация – это …
а) сведения, полученные из газет и журналов
б) совокупность фактов, явлений, событий, подлежащих регистрации и обработке
в) модель знаний
Ответ б
2. Современные информационные технологии - это …
а) компьютер и его периферийные устройства.
б) моделирование технологических процессов
в) компьютерные способы обработки, хранения, передачи и использования информации в виде знаний
Ответ в
3. Основные принципы информационной технологии
а) сбор, обработка, передача данных
б) дружественный интерфейс, целенаправленность
в) интерактивность, интегрированность, гибкость

Ответ в
4. База данных - это
а) автоматизированное хранилище оперативно обновляе¬
мых данных
б) автоматизированный поиск информации
в) автоматизированный сбор информации
Ответ а
6. Отчеты предназначены для
а) систематизации данных
б) печати данных
в) кодирования данных
Ответ а
7. Локальная компьютерная сеть - это
а) компьютеры учебного класса, объединенные между собой для решения учебных задач
б) сеть, узлы которой расположены на небольшом расстоянии друг от друга, и не использующая средства связи общего назначения
в) группа компьютеров, расположенных в одном здании и используемых в профессиональной деятельности
Ответ б
8. Глобальная информационная сеть - это
а) система пользователей, разнесенных на расстояние более одного километра, и выполняющих общую информационную задачу
б) объединение локальных сетей для осуществления их централизованного администрирования
в) структуры, объединяющие локальные информационные сети, имеющие общий прото-кол связи, методы подключения и протоколы обмена данными
Ответ в
9. Электронные журналы представляют собой
а) свободно распространяемые в глобальных сетях специализированные файлы
б) периодические издания, которые распространяются среди подписчиков через компьютерные сети
в) информационные ресурсы со свободным доступом через информационную сеть
Ответ б
10. К волокнистым КМ относятся
1. полимерные
2. металлические
3. на основе углерода
4. на основе керамики
5. слоистые
Ответ 1,2,3,4
11. Выберите характеристики матрицы КМ
1. компонент непрерывен по всему объему КМ
2. придает требуемую форму изделию
3. обеспечивает монолитность материала
4. обеспечивают необходимые механические характеристики материала
5. обладает высокой прочностью, твердостью и модулем упругости
Ответ 1,2,3
12 В металлических композиционных материалах используют следующие матричные материалы
1. легкие металлы и их сплавы (на основе алюминия и магния);
2. титан и сплавы на его основе;
3. медь и ее сплавы;
4. жаростойкие и жаропрочные сплавы на основе железа, никеля и кобальта;
5. тугоплавкие металлы и сплавы
Ответ 1.2,3.4.5
13 По назначению КМ классифицируют на
1. жаропрочные
2. фрикционные и антифрикционные
3. термостойкие
4. ударопрочные
5. органические
6. неорганические
Ответ 1,2,3.4
14 Композитные материалы применяют в
а – строительстве зданий и сооружений;
б – в пищевом производстве;

в – машиностроении;
г – в авиации;
д – в производстве игрушек;
е – в медицине.
Ответ а.в,г.д
15 Недостатки композиционных материалов
1.Высокая стоимость
2.Анизотропия свойств
3.Низкая ударная вязкость
4.Высокий удельный объём
5.Гигроскопичность
Ответ 1.2,3,4,5

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА

1 ..... системы предназначены для хранения и обработки больших объемов информации
Ответ Информационные

2 Автоматизированное хранилище оперативно обновляемых данных - это ....
Ответ. база данных.

3 Компьютерные способы об¬работки, хранения, передачи и использования информации в виде знаний - это современные ..... технологии
Ответ. информационные
4 ..... предназначены для систематизации данных
Ответ. Отчеты
5 Свойства этих композитных материалов на основе полимеров дают возможность использовать их в самых разных сферах. В них в качестве наполнителя используются углеродные волокна, получаемые из синтетических и природных волокон на основе целлюлозы, пеков. Какие это композиты?
Ответ Углепластики
6 Это многокомпонентные материалы, в основе которых лежат борные волокна, введенные в термореактивную полимерную матрицу. Сами волокна представлены мононитями, жгутами, которые оплетаются вспомогательной стеклянной нитью. Какие это композиты?
Ответ Боропластики
7 В этих композитах в качестве наполнителей выступают в основном синтетические волокна – жгуты, нити, ткани, бумага. Среди особенных свойств этих полимеров можно отметить низкую плотность, легкость по сравнению со стекло- и углепластиками, высокую прочность при растяжении и высокое сопротивление ударам и динамическим нагрузкам. Какие это композиты?
Ответ Органопластики
8 В основе композитов лежит … . на основе металла, полимера или керамики.
Ответ – матрица
9 В ..... композиционных материалах используют следующие матричные материалы:
легкие металлы и их сплавы (на основе алюминия и магния);
титан и сплавы на его основе;
медь и ее сплавы;
жаростойкие и жаропрочные сплавы на основе железа, никеля и кобальта;
тугоплавкие металлы и сплавы
Ответ металлических
10 Характеристики ..... КМ
компонент непрерывен по всему объему КМ
придает требуемую форму изделию
обеспечивает монолитность материала
Ответ матрицы
11 К ..... КМ относятся
полимерные
металлические
на основе углерода
на основе керамики
Ответ волокнистым
12 В качестве неметаллических .... используют:
полимерные;
углеродные;

керамические материалы;
Ответ матриц
13 ..... представляют собой композиции, состоящие из полимерного связующего (матрицы) и упрочнителей в виде:
борных волокон;
углеродных волокон;
синтетических волокон;
волокнистых материалов
Ответ Карбоволокниты
14 Композиционный материал, в которой каждый слой армирован большим числом параллельных непрерывных волокон называется:
..... композиционный материал
Ответ волокнистый
15 ..... в композитах чаще всего играют роль упрочнителей, воспринимают основную долю нагрузки
Ответ Наполнители
16 Основой композиционных материалов является ....
Ответ пластическая матрица
17 Многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др - это ....
Ответ композиты
18 ..... служат
тонкая (диаметром несколько микрометров) проволока из высокопрочной стали, вольфрама, титана;
стеклянные, полиамидные, углеродные, боридные волокна;
волокна на основе нитевидных кристаллов (оксидов,карбидов, боридов, нитридов).
Ответ Наполнителями
19 Дисперсно-упрочненный композиционный материал получают на основе .... и .....
Ответ алюминия никеля
20 Анизотропия свойств, низкая ударная вязкость,высокий удельный объём, гигроскопичность - это ..... КМ
Ответ недостатки.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации – зачет.
Процедура проведения промежуточной аттестации:
КИМ формируется из заданий для текущего контроля, помещенных в онлайн курсена образовательном портале «Цифровой университет АлтГУ». Зачет проводится в письменной форме. На ответ студенту отводится максимум 60 минут.
Критерии оценивания: зачтено - верно выполнено более 50% заданий, не зачтено 50% и менее.

Приложения

Приложение 1. ФОС_Физикохимия композиционных материалов.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	Мирзоев	Анодные процессы	СПб Политех ун-та, 2013	http://biblioclub.ru/index.p

	Р.А.	электрохимической и химической обработки металлов:		hp?page=book_view_red&book_id=362985
Л1.2	под ред Витязь П.	Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка:	Белорусская наука, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=230982&sr=1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**
Э1	ЭУМКД «Физикохимия композиционных материалов»	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6315

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

1. Информационно-справочная система Консультант плюс (http://www.consultant.ru)
2. Научная электронная библиотека (https://elibrary.ru Научная электронная библиотека)
3. Реферативная база данных ВИНИТИ РАН (http://www.viniti.ru).
4. Реферативная база данных научной периодики «Scopus» (http://www.scopus.com/)
5. Реферативно-библиографическая база данных научной периодики «Web of Science» (http://www.webofknowledge.com/).
6. Сеть патентной информации Европейского патентного ведомства «Espacenet» (http://worldwide.espacenet.com/).
7. Информационный ресурс SpringerLinc (https://link.springer.com)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	**Назначение**	**Оборудование**
504К	учебно-исследовательская лаборатория компьютерного нанобиодизайна - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска маркерная; столы учебные на 10 посадочных мест; проектор короткофокусный мультимедийный EB-420 1 ед.; экран; компьютеры: марка RAMEC модель G161 10G\03Y4 - 8 единиц; проектор: марка BENQ - 1 единица;
517К	учебно-исследовательская лаборатория физико-химии и электрохимии	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; столы

Аудитория	Назначение	Оборудование
	материалов - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ученический - 4 шт.; стол преподавателя - 2 шт.; шкаф книжный - 1 шт.; стол лабораторный - 6 шт.; вытяжной шкаф - 1 шт.; стол весовой - 1 шт.; экран рулонный; дистиллятор; ДмЭ-1\БрН-метр 150; весы ВЛКТ-500; мешалка магнитная ММ-5; генератор Г4-102А; ампервольтметр Ц4311; микроскоп Метавал; микроскоп МИИ-4

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Как работать над конспектом после лекции
Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.
Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока полученная информация еще хранится в памяти. Как правило, через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала.
С целью доработки необходимо, в первую очередь, прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не понятные сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи.
Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.
Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Подготовка к практическому занятию
Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.
При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:
1-й – организационный,
2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
– уяснение задания на самостоятельную работу;
– подбор рекомендованной литературы;
– составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
В процессе подготовки к семинару рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
В начале семинара студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Подготовка к лабораторной работе
Теоретическая подготовка
Теоретическая подготовка необходима для проведения компьютерного эксперимента, должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе.
Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание сущности процесса. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета со следующим порядком записей:
1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Теоретическое введение.
4. Ход работы (включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин).
5. Расчеты – окончательная запись результатов работы.
6. Вывод.

При выполнении лабораторных работ измерение физических величин необходимо проводить в строгой, заранее предусмотренной последовательности.
Особо следует обратить внимание на точность и своевременность отсчетов при измерении нужных физических величин. Например, точность измерения времени с помощью секундомера зависит не только от четкого определения положения стрелки, но и в значительной степени – от своевременности включения и выключения часового механизма.
Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям. Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, посуды, реактивов, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.
Внимательное изучение методических указаний поможет выполнить работу.
Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.
Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов

1. К выполнению лабораторных работ необходимо приготовиться до начала занятия в лаборатории. Кроме описания работы, используйте рекомендованную литературу и конспект лекций. К выполнению работы допускаются только подготовленные студенты.
2. При проведении эксперимента результаты измерений и расчетов записывайте четко и кратко в заранее подготовленные таблицы.
3. При обработке результатов измерений:
А) помните, что точность расчетов не может превышать точности прямых измерений;
Б) результаты измерений лучше записывать в виде доверительного интервала.
4. Отчеты по лабораторным работам должны включать в себя следующие пункты:

• название лабораторной работы и ее цель;
• краткое теоретическое обоснование;
• порядок выполнения лабораторной работы;
• далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы лабораторной работы, согласно выше приведенному порядку записываются требуемые теоретические положения, результаты измерений, обработка результатов измерений, заполнение требуемых таблиц и графиков, по завершении работы делается вывод.
5. При подготовке к сдаче лабораторной работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

Как работать с рекомендованной литературой

Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом.

Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.

Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.

Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе. СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности. При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль.

Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения. Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

Методические указания для подготовки к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует

имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.
Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.
В период подготовки к зачету студенты могут получить у преподавателя индивидуальные и групповые консультации.
Подготовка к зачету – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Физикохимия поверхности

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 4

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**2 (4)**		**Итого**	
Недель	**8**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Практические	20	20	20	20
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, Стась И.Е.

Рецензент(ы):
к.х.н., доцент, Стручева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины
Физикохимия поверхности

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *30.06.2022* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк С.А.*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Углубление знаний в области строения поверхностного слоя, его термодинамических функций, методов определения поверхностного натяжения, изучения адсорбции на границе раздела жидкость- газ и жидкость - твердое тело, а также ее изменения в результате воздействия высокочастотного электромагнитного поля.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.

3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Поверхностные явления						
1.1.	Основные понятия физической химии поверхнсти, объекты и цели изучения. Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс). Коллоидные частицы и коллоидные системы.	Лекции	4	1		
1.2.	Основные понятия физической химии поверхнсти, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы.	Сам. работа	4	6		
1.3.	Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс).	Лекции	4	1		
1.4.	Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс).	Сам. работа	4	1		
1.5.	Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным	Лекции	4	1		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	паром в зависимости от температуры. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова, условия его применения.					
1.6.	Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным паром в зависимости от температуры. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова, условия его применения.	Сам. работа	4	1		
1.7.	Методы определения поверхностного натяжения.	Сам. работа	4	6		
1.8.	Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости.	Сам. работа	4	6		
1.9.	Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы). Соотношение между работами адгезии и когезии при смачивании.	Сам. работа	4	1		
1.10.	Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхности твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание (термодинамическое условие).	Лекции	4	2		
1.11.	Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхности твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание (термодинамическое условие).	Сам. работа	4	12		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.12.	Изучение влияния электромагнитного поля на поверхностную активность растворов спиртов	Практические	4	6		
1.13.	Оформление результатов исследовательской работы	Сам. работа	4	9		
Раздел 2. Адсорбция на границе раздела жидксть-газ						
2.1.	Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и инактивные вещества.	Сам. работа	4	2		
2.2.	Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса.Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского.	Лекции	4	2		
2.3.	Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса.Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского.	Сам. работа	4	1		
2.4.	Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Ленгмюра.	Сам. работа	4	6		
Раздел 3. Адсорбция ПАВ на границе раздела жидкость- твердое тело						
3.1.	Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.	Сам. работа	4	6		
3.2.	Модифицирующие свойства ПАВ, гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности.	Лекции	4	2		
3.3.	Модифицирующие свойства ПАВ, гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности.	Сам. работа	4	2		
3.4.	Специфическая адсорбция ионов.Лиотропные ряды.	Сам. работа	4	2		
3.5.	Ионообменная адсорбция	Сам. работа	4	2		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
3.6.	Расчет изтерм адсорбции спиртов из необлученных и облученных электромагнитным полем растворов	Практические	4	2		
3.7.	оформление результатов исследовательской работы	Сам. работа	4	2		
Раздел 4. Электроповерхностные явления						
4.1.	Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии.	Лекции	4	1		
4.2.	Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии.	Сам. работа	4	2		
4.3.	Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи — Чепмена, Штерна)	Лекции	4	1		
4.4.	Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи — Чепмена, Штерна)	Сам. работа	4	2		
4.5.	Теория Гельмгольца — Смолуховского. Электрокинетический потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала	Лекции	4	1		
4.6.	Теория Гельмгольца — Смолуховского. Электрокинетический потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала	Сам. работа	4	1		
4.7.	Определение и расчет скорости электрофореза и электрокинетического потенциала необлученных и облученных электромагнитным плем золей галогенидов серебра	Практические	4	12		
4.8.	оформление результатов исследовательской работы	Сам. работа	4	2		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
4.9.	Подготовка к экзамену	Сам. работа	4	4		

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделами, темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ" https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6109

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1: Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов

ПК-3: Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Поверхностно-активными являются вещества, для которых:
а) $\sigma 0 - \sigma = 0$; б) $\sigma 0 - \sigma > 0$; в) $\sigma 0 - \sigma < 0$.
2. К поверхностно-активным веществам относятся:
а) масляная кислота; б) пропиловый спирт; в) глюкоза;
г) олеат натрия; д) карбонат натрия; е) сульфат калия; ж) этилацетат.
3. К поверхностно-инактивным веществам относятся:
а) масляная кислота; б) ацетоуксусный эфир; в) тетрабутиламмоний хлорид; г) гидроксид натрия; д) сульфат натрия.
4. Для ПАВ величина адсорбции Г, рассчитанная по уравнению Гиббса:
а) $\Gamma > 0$; б) $\Gamma < 0$; в) $\Gamma = 0$.
5. Для поверхностно-инактивных веществ величина адсорбции Г, рассчитанная по уравнению Гиббса:
а) $\Gamma > 0$; б) $\Gamma < 0$; в) $\Gamma = 0$.
6. Поверхностная активность определяется как:
а) $g = (d\sigma/dc)$; б) $g = -(d\sigma/dc)$; в) $g = (d\sigma/dc)c \to 0$; г) $g = -(d\sigma/dc)c \to 0$.
7. Поверхностная активность $g > 0$ для:
а) поверхностно-активных веществ;
б) поверхностно-инактивных веществ.
8. Сопоставьте значения поверхностного натяжения растворов ПАВ одинаковой концентрации:
а) $\sigma HCOOH < \sigma CH3COOH < \sigma C2H5COOH < \sigma C3H7COOH$;
б) $\sigma HCOOH > \sigma CH3COOH > \sigma C2H5COOH > \sigma C3H7COOH$;
в) $\sigma HCOOH \approx \sigma CH3COOH \approx \sigma C2H5COOH \approx \sigma C3H7COOH$.
9. Сопоставьте значения поверхностного натяжения растворов одинаковой концентрации:
а) $\sigma HCl < \sigma HCOOH < \sigma CH3COOH$; б) $\sigma HCl > \sigma HCOOH > \sigma CH3COOH$;
в) $\sigma HCl \approx \sigma HCOOH \approx \sigma CH3COOH$; г) $\sigma HCl > \sigma HCOOH \approx \sigma CH3COOH$;
д) $\sigma HCl > \sigma CH3COOH > \sigma$ HCOOH; е) $\sigma HCl < \sigma CH3COOH < \sigma$ HCOOH.
10. Для какого из растворенных в воде веществ концентрация в поверхностном слое выше, чем в объеме раствора:
а) глюкоза; б) гидроксид калия; в) этилацетат;
г) сульфат калия; д) сахароза.
11. Каково соотношение поверхностных активностей ПАВ в следующем ряду: метанол (g1), этанол (g2), пропанол (g3), бутанол (g4):
а) $g1 \approx g2 \approx g3 \approx g4$; б) $g1 < g2 < g3 < g4$; в) $g1 > g2 > g3 > g4$.
12. Сопоставьте величины адсорбции карбоновых кислот при концентрации, когда поверхностный слой не полностью заполнен молекулами адсорбата: уксусная (1), пропионовая (2), валериановая (3):
а) $\Gamma 1 < \Gamma 2 < \Gamma 3$; б) $\Gamma 1 = \Gamma 2 = \Gamma 3$; в) $\Gamma 1 > \Gamma 2 > \Gamma 3$.
13. Площадь, занимаемая молекулой спирта (1) в поверхностном слое $S0 = 25$ Å2, а молекулой карбоновой кислоты (2) - $S0 = 20$ Å2. Каково соотношение значений предельной адсорбции для кислоты и спирта:
а) $\Gamma\infty 1 = \Gamma\infty 2$; б) $\Gamma\infty 1 < \Gamma\infty 2$; в) $\Gamma\infty 1 > \Gamma\infty 2$.

14. По каким из приведенных параметров можно рассчитать площадь, занимаемую одной молекулой в поверхностном слое S0:
а) Г∞; б) С; в) NA; г) М; д) ρ; е) σ; ж) δ.
15. Измерив значения поверхностного натяжения водных растворов ПАВ при нескольких концентрациях, можно найти:
а) величину адсорбции и построить изотерму адсорбции;
б) величину предельной адсорбции;
в) площадь, занимаемую одной молекулой в поверхностном слое;
г) длину молекулы;
д) поверхностную активность.
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА

16. Изотерму адсорбции можно получить из изотермы поверхностного натяжения методом:
Ответ: графического дифференцирования;
17. Молекулы ПАВ ориентируются в поверхностном слое полярной частью в:
Ответ: воду.
18. Какие факторы влияют на величину адсорбции растворенных веществ на твердой поверхности:
Ответ: природа адсорбента; природа адсорбата; природа растворителя; пористость адсорбента; температура.
19. Каким образом ориентированы адсорбированные молекулы уксусной кислоты на угле:
Ответ: карбоксильная группа – к воде, углеводородный радикал – к углю;
20. Какой адсорбент следует применять для адсорбции бензойной кислоты из водного раствора:
Ответ: неполярный.
21. Адсорбционная способность карбоновых кислот при адсорбции из водных растворов на гладких адсорбентах с увеличением длины углеводородного радикала:
Ответ: увеличивается;
22. Уравнение Генри применимо для описания изотермы адсорбции растворенного вещества на твердом адсорбенте в области:
Ответ: малых концентраций; .
23. Уравнение Фрейндлиха применимо для описания изотермы адсорбции растворенного вещества на твердом адсорбенте в области:
Ответ: средних концентраций.
24. При малых концентрациях растворенного вещества уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра преобразуется в уравнение:
Ответ: Генри.
25. Молекулярная адсорбция из растворов используется для:
Ответ: очистки жидкостей от примесей; извлечения ценных примесей из растворов; оценки удельной поверхности пористых и порошковых материалов; разделения и анализа многокомпонентных смесей.
26. Адсорбционное равновесие на границе твердое тело – раствор достигается быстрее, если:
Ответ: при повышении температуры и перемешивании.
в) раствор интенсивно перемешивается; г) перемешивание не влияет на скорость установления адсорбционного равновесия.
27. При каком способе доставки адсорбируемого вещества к поверхности адсорбента равновесие устанавливается быстрее:
Ответ: конвективном.
28. За счет чего на межфазной поверхности может образоваться двойной электрический слой, если фазы – это вещества, не способные обмениваться зарядами?
Ответ: за счет адсорбции заряженных частиц на поверхности раздела фаз и за счет ориентирования полярных молекул фаз.
29. За счет чего на межфазной поверхности может образоваться двойной электрический слой, если одна из фаз – металл, а вторая – газ?
Ответ: за счет перехода заряженных частиц из одной фазы в другую.
30. Адсорбционно-сольватный фактор устойчивости заключается в:
Ответ: уменьшении межфазного натяжения при взаимодействии частиц фазы со средой;

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ теоретического характера в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 50% заданий; «не зачтено» – верно выполнено 50% и менее 50% заданий;

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация заключается в проведении в конце семестра зачета (для обучающихся, не получивших зачет по результатам текущей успеваемости) по всему изученному курсу. Зачет проводится в устной форме по билетам. В билет входит 2 вопроса: 1 вопрос теоретического характера и 1 вопрос практико-ориентированного характера.

ВОПРОСЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

1. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой вывод и анализ уравнения). Полное смачивание.
2. Интегральная и дифференциальная теплота смачивания. Экспериментальное определение.
3. Когезия и адгезия. Работа когезии и адгезии. Уравнение Дюпре. Соотношение между работами адгезии и когезии при смачивании Коэффициент растекания.
4. Капиллярное давление. Закон Лапласа. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена.
5. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества.
6. Основные положения теории Гельмгольца.
7. Расчет заряда, емкости ДЭС и экк в соответствии с теорией Гельмгольца.
8. Применимость теории Гельмгольца в электрохимии и коллоидной химии.
9. Основные положения теории Гуи-Чапмена.
10. Три допущения теории Гуи-Чапмена при выводе основного уравнения.
11. Вывод основного уравнения теории.
12. Объяснение зависимости градиента потенциала от концентрации и температуры раствора электролита.
13. Достоинства и недостатки теории Гуи-Чапмена.
14. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Термодинамическая трактовка поверхностного натяжения.
15. Термодинамическое описание поверхности раздела: метод "слоя конечной толщины".
16. Термодинамическое описание поверхности раздела: метод избыточных величин Гиббса.
17. Зависимость величины пограничного натяжения от природы границы раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным паром в зависимости от температуры.
18. Пограничное натяжение на границе раздела жидкость-жидкость. Правило Антонова.
19. Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей: сталагмометрический, максимального давления газового пузырька, капиллярного поднятия, отрыва кольца, покоящейся капли.
20. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Зависимость термодинамических функций поверхностного слоя от температуры.

ВОПРОСЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ХАРАКТЕРА

1. Определите поверхностное натяжение и теплоту образования единицы поверхности бензола при 293, 313 и 343 К. Примите, что полная поверхностная энергия не зависит от температуры и для бензола равна 61.9 мДж/м2. Температурный коэффициент ds/dT = -0.13 мДж/(м2·К).
2. Найдите поверхностное натяжение жидкости, если в капилляре с диаметром 2 мм она поднимается на высоту 15 мм. Плотность жидкости 0.998 г/см3, краевой угол мениска равен 0°. Сделайте предположение о природе жидкости.
3. Определите избыточную энтропию поверхности воды на границе с воздухом по следующим данным:
T, K 273 283 293 303 313
σ, мН/м 75,62 74, 22 72.75 71.15 69.55
По данным таблицы построить и проанализировать ЭКК ртутного электрода в растворах инактивных электролитов и поверхностно-активных электролитов или ПАОВ :
Вариант 1 – 1 н Na2SO4 и 1н. KBr
Вариант 2 – 1 н Na2SO4 и 1н. KI
Вариант 3 – 1 н Na2SO4 и + 0,4 М гидрохинон
Вариант 4 – 1 н Na2SO4 и + 0,14 М изоамиловый спирт
Вариант 5 – 1 н Na2SO4 и + 0,5 М тиомочевина
Вопросы:
1. Как влияет на ЭКК адсорбция ПА ионов или ПАОВ? Ответ обоснуйте с помощью теоретических представлений о влиянии адсорбции на пограничное натяжение ртути.

2. В какую сторону смещается п.н.з.? Почему?
3. Укажите потенциал(ы) десорбции ПАВ с поверхности ртутного электрода.
4. По данным ЭКК рассчитайте заряд электрода при различных потенциалах и постройте соответствующую кривую. Проанализируйте q – E кривую.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ теоретического характера в целом:
«зачтено» – верно выполнено более 50% заданий; «не зачтено» – верно выполнено 50% и менее 50% заданий;

Приложения

Приложение 1. ФОС 04.04.01Физикохимия пов-ти2022.docx

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**
Э1	Физикохимия поверхности	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6109

6.3. Перечень программного обеспечения

• Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
• Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
• Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
• 7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
• Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
• ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
• Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
• Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
• Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
• Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)
• Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно)
Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)

6.4. Перечень информационных справочных систем

http://www.lib.asu.ru электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ
http://www.rsl.ru РГБ Российская государственная библиотека
http://ben.irex.ru БЕН Библиотека естественных наук
http://www.gpntb.ru ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://ban.pu.ru БАН Библиотека Академии наук
http://www.nlr.ru РНБ Российская национальная библиотека
http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека РФФИ
http://www.chem.msu.su Электронная библиотека на сервере химфака МГУ
http://www.lib.msu.su Библиотека МГУ
http://www.kge.msu.ru Библиотека химической литературы

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение данного курса предполагает высокий уровень подготовки аспиранта в процессе прошлого изучения курсов физики и высшей математики, а также физической, коллоидной и органической химии.
При изучении курса работа студента делится на три блока:
1. Лекционное изучение предмета;
2. Выполнение практических работ;
3. Самостоятельная работа.

Лекционный курс состоит из 36 часов. Преподаватель дает на лекциях основной, базовый материал курса, являющийся главным по значению для аспиранта и, возможно, представляющий наибольшую трудность для самостоятельного изучения. Безусловно, посещение лекций по курсу является одной из основных задач аспиранта, исходя из вклада лекционного курса в общий курс. Но наиболее важной считается работа на практических занятиях, сдача коллоквиумов к ним, выполнение тестовых заданий, из которых и складывается итоговая оценка.

Для плодотворной работы на практических занятиях и получения хороших результатов аспиранту необходимо провести самостоятельную подготовку. Самостоятельная работа должна занимать главное по важности место в изучении курса. Продуктивное изучение рассматриваемых на практических занятиях вопросов должно быть обеспечено всеми необходимыми средствами, предоставляемыми преподавателем. В эти необходимые к подготовке средства входит: часть лекционного курса по данному вопросу, список основной и дополнительной литературы, список методических указаний к курсу, список электронных ресурсов, а также указание направлений предыдущего изучения различных курсов, которое могло бы быть полезно для наиболее полной подготовки к практическому занятию.

Экзамен проходит в устной форме по вопросам, приведенным выше.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Физическая химия конденсированного состояния

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Виды контроля по семестрам
зачеты: 2

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (2)**		**Итого**	
Недель	**22,5**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
кандидат химических наук, доцент, Шипунов Б.П.

Рецензент(ы):
кандидат химических наук, доцент, Стась И.Е.

Рабочая программа дисциплины
Физическая химия конденсированного состояния

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *05.07.2023* г. № *9*
Срок действия программы: *2022-2023* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк С.А. д.ф.-м.н., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *05.07.2023* г. № *9*
Заведующий кафедрой *Безносюк С.А. д.ф.-м.н., профессор*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	Научить магистров осознано и корректно применять современные модельные представления о взаимосвязи между физическими свойствами и электронной и пространственной структурой кристаллов и жидкостей, учитывая современные модельные представления, применению современных и оригинальных методов исследования веществ основанные на физико-химических измерениях.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **Б1.О.03**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	**Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов**
ПК-1.1	Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.2	Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-1.3	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
ПК-1.4	Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ
ПК-3	**Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии**
ПК-3.1	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
ПК-3.2	Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
ПК-3.3	Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	- Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий,компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. - Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии. Знает локальные акты и методические материалы, регламентирующие качество продукции знает термодинамические принципы описания равновесий в кристалле, особенности возникновения дефектов всех уровней. Основные модели, описывающие строение сильно ассоциированных жидкости. Строение жидкой воды и льда. принципы использования основных типов научного оборудования. ПК-3.1. Знает методы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

	Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	- Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. - Умеет представлять результаты научноисследовательских разработок с использованием ИКТ. - Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных. . Умеет выполнять стандартные операции на контрольноизмерительных приборах ПК-3.2. Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике - Умеет анализировать и обобщать результаты научноисследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии. умеет сопоставлять теоретические модели с результатами эксперимента, осознанно оценивать метрологические характеристики используемого оборудования. Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ. провести эксперимент по исследованию влияния электрохимических и электромагнитных факторов на протекание химических процессов в твёрдых и жидких средах Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	- Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов. Владеет методами контроля продукции и сырья Владеет навыками работы на типовом научном оборудовании ПК-3.3. Владеет методами обработки научно-технической информации изучения влияния постоянного магнитного и ВЧ электромагнитного поля на теплоту растворения соли, навыками работы с учебной и научной литературой по дисциплине и методами интерпретации результатов физических измерений. работы с учебной и научной литературой по дисциплине и методами интерпретации результатов физических измерений Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Термодинамика дефектного кристалла						
1.1.	Классификация по составу: элементарные, двойные, тройные. Признаки полупроводниковых свойств. Равновесная концентрация дефектов по Шоттки. Теоретический предел совершенства.	Лекции	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.2.	Равновесная концентрация дефектов по Шоттки. Теоретический предел совершенства.	Сам. работа	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.3.	Расчёт степени совершенства для кристаллов разных типов	Практические	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.4.	Сложные дефекты, взаимодействие дефектов. Собственное равновесие в кристалле. Гомогенное равновесие. Равновесие пар – кристалл. Фазы переменного состава	Лекции	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.5.	Сложные дефекты, взаимодействие дефектов. Собственное равновесие в кристалле. Гомогенное равновесие. Равновесие пар – кристалл. Фазы переменного состава	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.6.	Собственное равновесие в кристалле. Гомогенное равновесие	Практические	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.7.	Подготовка к практическому занятию по теме " Собственное равновесие в кристалле. Гомогенное равновесие "	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.8.	Методы очистки. Физико-химические методы. Специальные методы. Метод кристаллизации. Коэффициент распределения. Метод направленной кристаллизации. Зонная плавка. /	Лекции	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.9.	Подготовка к практическому занятию по теме " Метод кристаллизации. Коэффициент распределения. Метод направленной кристаллизации. Зонная плавка "	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.10.	Метод кристаллизации. Коэффициент распределения. Метод направленной кристаллизации. Зонная плавка	Практические	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.11.	Методы синтеза	Лекции	2	1		Л2.1, Л2.2,

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	кристаллов. Синтез из нелетучих компонентов, синтез с летучим компонентом, химические методы синтеза					Л1.1, Л1.2
1.12.	Методы синтеза кристаллов. Синтез из нелетучих компонентов, синтез с летучим компонентом, химические методы синтеза	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.13.	Методы синтеза кристаллов. Синтез из нелетучих компонентов, синтез с летучим компонентом, химические методы синтеза	Практические	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.14.	Выращивание монокристаллов. Выращивание из расплавов, выращивание из растворов, химические методы синтеза. Термодинамическая теория роста кристаллов. Критический размер зародыша	Лекции	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.15.	Выращивание монокристаллов. Выращивание из расплавов, выращивание из растворов, химические методы синтеза. Термодинамическая теория роста кристаллов. Критический размер зародыша.	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.16.	Выращивание монокристаллов. Выращивание из расплавов, выращивание из растворов, химические методы синтеза. Термодинамическая теория роста кристаллов. Критический размер зародыша.	Практические	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
1.17.	Подготовка к семинару по теме " Выращивание монокристаллов. Выращивание из расплавов, выращивание из растворов, химические методы синтеза. Термодинамическая теория роста кристаллов.	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	Критический размер зародыша. "					
Раздел 2. Структура льда и воды						
2.1.	Каркасная структура льда Ih. Плавление льда. Остаточное структурирование	Лекции	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
2.2.	Особенности строения воды. Взаимное влияние молекул воды и ионов на активность в растворе. Структурные модели воды	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
2.3.	Изучение процесса кристаллизации воды в магнитном поле.	Лабораторные	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
2.4.	Подготовка к лабораторной работе по теме "Изучение процесса кристаллизации воды в магнитном поле."	Сам. работа	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
2.5.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме "Изучение процесса кристаллизации воды в магнитном поле."	Сам. работа	2	5		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
Раздел 3. Влияние внешних полей на структуру разбавленных водных растворов						
3.1.	Влияние температуры на структуру воды. Структурно-фазовые переходы второго рода. Влияние нетемпературных полей на структурообразование водных растворов.	Лекции	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
3.2.	Модельные представления о влиянии магнитного поля. Влияние слабых электромагнитных и звуковых полей.	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
Раздел 4. Изменение физико-химических свойств водных растворов под действием электромагнитных полей						
4.1.	Модельные представления о влиянии магнитного поля. Влияние слабых электромагнитных и звуковых полей	Лекции	2	3		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.2.	Изменение активности частиц в водных растворах	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.3.	Изучение влияния постоянного магнитного и ВЧ электромагнитного поля на теплоту	Лабораторные	2	3		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	растворения соли.					
4.4.	Подготовка к лабораторной работе по теме «Изучение влияния постоянного магнитного и ВЧ электромагнитного поля на теплоту растворения соли.»	Сам. работа	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.5.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме «Изучение влияния постоянного магнитного и ВЧ электромагнитного поля на теплоту растворения соли.»	Сам. работа	2	3		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.6.	Изменение скорости реакции при воздействии ВЧ поля.	Лабораторные	2	2		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.7.	Подготовка к лабораторной работе по теме «Изменение скорости реакции при воздействии ВЧ поля.»	Сам. работа	2	4		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.8.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме «Изменение скорости реакции при воздействии ВЧ поля.»	Сам. работа	2	4		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.9.	Гидратационные процессы и образование кристаллогидратов при воздействии магнитного и ВЧ полей.	Лабораторные	2	4		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.10.	Подготовка к лабораторной работе по теме «Гидратационные процессы и образование кристаллогидратов при воздействии магнитного и ВЧ полей.»	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.11.	Оформление отчета по лабораторной работе по теме «Гидратационные процессы и образование кристаллогидратов при воздействии магнитного и ВЧ полей.»	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.12.	Структурно-энергетическая перестройка каркаса воды под действием магнитного поля.	Практические	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.13.	Подготовка к выступлению на семинаре по теме «Структурно-энергетическая	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
	перестройка каркаса воды под действием магнитного поля.»					
4.14.	Расчет области гомогенности при преобладании определенного беспорядка	Практические	2	1		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.15.	Подготовка к выступлению на семинаре по теме «Расчет области гомогенности при преобладании определенного беспорядка.»	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.16.	Подготовка к выступлению на семинаре по теме «Расчет доли «неструктурированной воды» по температурной зависимости физических параметров.»	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2
4.17.	Подготовка к выступлению на семинаре по теме «Расчет изменения коэффициента активности воды после воздействия магнитного поля.»	Сам. работа	2	6		Л2.1, Л2.2, Л1.1, Л1.2

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Что представляет собой электрическая проводимость? Как её можно измерить?
2. Что такое удельная и эквивалентная электропроводность? Как они связаны между собой?
3. От каких факторов зависит электропроводность растворов?
4. Что такое подвижность иона? В чем причина аномальной подвижности тонов водорода и гидроксила?
5. Потенциометрическое титрование. Электроды для измерения pH растворов.
6. Кривые потенциометрического титрования. Точка эквивалентности.
7. Каков механизм воздействия ВЧ поля на растворы электролитов
8. С чем связано изменение удельного объема воды при замерзании?
9. Почему в магнитном поле происходит только увеличение объема воды и льда, соответственно?
10. Чем обусловлены тепловые эффекты при растворении солей в воде?
11. Что такое интегральная и дифференциальная теплоты растворения?
12. Типы калориметров. Как определить постоянную калориметра?
13. Расчет теплоты растворения соли по экспериментальным данным.
14. Почему изменяется теплота растворения соли в воде, подвергшейся магнитной обработке или ВЧ воздействию

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. Что представляет собой электрическая проводимость? Как её можно измерить?

2. Что такое удельная и эквивалентная электропроводность? Как они связаны между собой? 3. От каких факторов зависит электропроводность растворов? 4. Что такое подвижность иона? В чем причина аномальной подвижности тонов водорода и гидроксила? 5. Потенциометрическое титрование. Электроды для измерения pH растворов. 6. Кривые потенциометрического титрования. Точка эквивалентности. 7. Каков механизм воздействия ВЧ поля на растворы электролитов 8. С чем связано изменение удельного объема воды при замерзании? 9. Почему в магнитном поле происходит только увеличение объема воды и льда, соответственно? 10. Чем обусловлены тепловые эффекты при растворении солей в воде? 11. Что такое интегральная и дифференциальная теплоты растворения? 12. Типы калориметров. Как определить постоянную калориметра? 13. Расчет теплоты растворения соли по экспериментальным данным. 14. Почему изменяется теплота растворения соли в воде, подвергшейся магнитной обработке или ВЧ воздействию
Приложения
Приложение 1. физ-хим конд сост маги 04_04_01_ФХ-12-2022.doc

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л1.1	В.Г. Кригер, А.В. Каленский, М.В. Ананьева	Избранные главы химии твердого тела :	, 2014	: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278898
Л1.2	А.А. Рempель, А.И. Гусев.	Нестехиометрия в твердом теле :	Москва : Физматлит, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485335

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Л2.1	Д. Эйзенберг, В. Кауцман	Структура и свойства воды :	Ленинград :Гидрометеоиздат, 1975	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=42372
Л2.2	Мокроусов Г.М., Зарубина О.Н., Бекезина Т.П.	Межфазные превращения и формирование поверхности многокомпонентных полупроводников в жидких средах: Учебные пособия	Издательство "Лань", 2015	https://e.lanbook.com/book/65046

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	**Эл. адрес**
Э1	http://e.lanbook.com	
Э2	http://www.rsl.ru	
Э3	http://ben.irex.ru	

Э4	http://www.gpntb.ru	
Э5	http://ban.pu.ru	
Э6	http://www.nlr.ru	
Э7	http://www.elibrary.ru	
Э8	http://www.chem.msu.su	
Э9	http://www.lib.msu.su	
Э10	http://www.kge.msu.ru	
Э11	http://www.lib.asu.ru	
Э12	http://www.chem.port.ru/	
Э13	http://www.pstlib.nsc.ru/	
Э14	http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2006/01/23/194820_2	
Э15	http://www.lsbu.ac.uk/water/magnetic.html#bf	
Э16	http://www.navolne.ru/w_info2.htm	
Э17	http://infokonstruktor.ru/tehnologii/voda.htm#anchor002	
Э18	http://www.magshells.com/history.html	
Э19	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6824	
Э20	Moogle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6824

6.3. Перечень программного обеспечения

• Операционная система (Microsoft Windows и др.).
• Офисные приложения (Microsoft Office Word, Exel, PowerPoint и др.).

7-Zip
AcrobatReader

6.4. Перечень информационных справочных систем

1. http://www.chem.asu.ru/
2. http://www.chem.port.ru/
3. http://www.ars.org/portalchemistry/
4. http://www.pstlib.nsc.ru/
5. http://www.e.lanbook.com/
6. http://www.lib.asu.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

Аудитория	Назначение	Оборудование
	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	
107бК	лаборатория коллоидной химии - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторная мебель на 12 посадочных мест; рабочее место преподавателя; шкаф для лабораторной посуды; стол весовой; весы ВЛТЭ-500; pH-метр А 4102; кондуктометр КП-150МИ; встряхиватель WU-4; вытяжной шкаф-4; фотоэлектроколориметр КФК-2; мешалка верхнеприводная MR-25; электроплитка ОКА-4, ЭПШ-1; баня термостатирующая ТЖ-ТБ-01/12Ц; стабилизатор ТЕС-9; титратор фотоэлектрическийТ-107 микроскоп МБС-10, набор лабораторной посуды, реактивы, штативы для пробирок и пипеток, штативы с лапками для бюреток
517К	учебно-исследовательская лаборатория физико-химии и электрохимии материалов - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; столы ученический - 4 шт.; стол преподавателя - 2 шт.; шкаф книжный - 1 шт.; стол лабораторный - 6 шт.; вытяжной шкаф - 1 шт.; стол весовой - 1 шт.; экран рулонный; дистиллятор; ДмЭ-1\БрН-метр 150; весы ВЛКТ-500; мешалка магнитная ММ-5; генератор Г4-102А; амперовольтметр Ц4311; микроскоп Метавал; микроскоп МИИ-4

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение курса «Физическая химия конденсированного состояния» в значительной степени представляет индивидуальное и индивидуально-групповое исследование. В связи с этим индивидуальная работа – самостоятельное исследование, выполняемое в течение семестра под руководством преподавателя с целью развития творческих способностей, углубленного изучения дисциплины. Цели данного вида деятельности заключаются в расширении и закреплении знаний, получаемых в ходе изучения дисциплины, выработке умения самостоятельно собирать материал по избранной теме, анализировать его, делать выводы и формулировать собственную позицию, приобщения к исследовательской деятельности, развития креативности (творчество), эстетического вкуса, инициативности, логического мышления.
Работа с литературой включает в себя: а) отбор и изучение литературы по теме б) сбор материала, его изучение, анализ и обобщение. При чтении книг, статей и др. необходимый материал фиксируется в виде: - цитирования с указанием источника информации, автора цитаты, - ксерокопий или сканирования текста, - конспектов статей. Все необходимые данные о книгах, справочниках, пособиях записываются для последующего составления списка литературы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Введение в профессиональную деятельность (адаптивная дисциплина для лиц с ограниченными возможностями здоровья)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	**Кафедра физической и неорганической химии**
Направление подготовки	**04.04.01. Химия**
Профиль	**Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Учебный план	**04_04_01_Химия_Квант-2022**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 96

Виды контроля по семестрам
зачеты: 1

Распределение часов по семестрам

Курс (семестр)	**1 (1)**		**Итого**	
Недель	**15**			
Вид занятий	**УП**	**РПД**	**УП**	**РПД**
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., профессор, Безносюк Сергей Александрович

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Поляков Виктор Владимирович

Рабочая программа дисциплины
Введение в профессиональную деятельность (адаптивная дисциплина для лиц с ограниченными возможностями здоровья)

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:
04.04.01 Химия
утвержденного учёным советом вуза от *27.04.2021* протокол № *6*.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Срок действия программы: *20232024* уч. г.

Заведующий кафедрой
Безносюк Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в *2023-2024* учебном году на заседании кафедры

Кафедра физической и неорганической химии

Протокол от *04.07.2023* г. № *8*
Заведующий кафедрой *Безносюк Сергей Александрович*

1. Цели освоения дисциплины

1.1.	- подготовка к обоснованному и мотивированному выбору студентом специализации профессиональной деятельности с учётом особенностей ОВЗ. Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса: - начальное знакомство с направлениями профессиональной деятельности учёт особенностей ОВЗ при планировании учебного процесса; - ориентация в проблематике направления, в типовых постановках задач, типовых подходах и методах решения задач с учётом особенностей ОВЗ; - выбор направления и задачи для реализации (темы проекта) при индивидуальной траектории обучения с учётом особенностей ОВЗ; - получение первичных навыков в самостоятельном планировании и организации своего труда, определении и исполнении обязательств по срокам работы с учётом особенностей ОВЗ; - освоение современных технологий презентации и публичных выступлений (учёт особенностей ОВЗ).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл (раздел) ООП: **ФТД.В**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-6	**Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**
УК-6.1	Проводит самоанализ и самооценку, определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности
УК-6.2	Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания
УК-6.3	Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	**Знать:**
3.1.1.	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности особенности регионально-отраслевой специфики характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности
3.2.	**Уметь:**
3.2.1.	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения самостоятельно планировать и организовывать свой труд реализовывать личностные способность, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях уметь применять приобретенные знания на практике и проявлять исследовательские способности иметь волю к успеху, способность к лидерству и самостоятельной автономной работе проявлять ответственность за качество и способность к обучению
3.3.	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**
3.3.1.	саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении

	профессиональной деятельности саморазвития и самореализации и реализации творческого потенциала в профессиональной сфере деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Профессиональная деятельность с учетом ОВЗ						
1.1.	Профессиональная деятельность химика с учетом ОВЗ	Лекции	1	2		Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л1.2, Л3.1
1.2.	Профессиональные стандарты	Лекции	1	4		Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л1.2, Л3.1
1.3.	анализ профессиональных стандартов	Сам. работа	1	40		
1.4.	Подготовка творческого задания по теме "Моя будущая профессия"	Сам. работа	1	40		
1.5.	представление творческого задания	Практические	1	6		
1.6.	оформление презентации	Сам. работа	1	16		

5. Фонд оценочных средств

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные материалы для текущего контроля по разделам и темам дисциплины в полном объеме размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ": https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=859

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА
1. «ДВЕ ПРОТИВОПОЛОЖНЫЕ МЫСЛИ ОБ ОДНОМ И ТОМ ЖЕ ПРЕДМЕТЕ, ВЗЯТОМ В ОДНО И ТО ЖЕ ВРЕМЯ И В ОДНОМ И ТОМ ЖЕ ОТНОШЕНИИ, НЕ МОГУТ БЫТЬ ОДНОВРЕМЕННО ИСТИННЫМИ» - этот закон логики называется…
A) закон тождества
B) закон противоречия
C) закон исключенного третьего
D) закон достаточного основания
Ответ: B.

2. «ВСЯКАЯ ПРАВИЛЬНАЯ МЫСЛЬ ДОЛЖНА БЫТЬ ОБОСНОВАНА ДРУГИМИ МЫСЛЯМИ, ИСТИННОСТЬ КОТОРЫХ ДОКАЗАНА» - этот закон логики называется …
A) закон тождества
B) закон противоречия
C) закон исключенного третьего
D) закон достаточного основания
Ответ: D.

3. Вопросы, направленные на выяснение истинности или ложности выраженного в них суждения,

называются …
A) уточняющие
B) восполняющие
Ответ: A.

4. Вопросы, связанные с выяснением новых знаний относительно событий, явлений, предметов, называются …
A) уточняющие
B) восполняющие
Ответ: B.

5. Актуальные, жизненно важные, принципиальные вопросы называются …
A) острые
B) простые
C) сложные
Ответ: A.

6. Аксиоматический метод теоретического исследования применяется в …
A) логико-математических науках и информатике
B) естествознании
C) технических и гуманитарных науках
D) математических науках
Ответ: D.

7. Гипотетико-дедуктивный метод теоретического исследования применяется в …
A) логико-математических науках и информатике
B) естествознании
C) технических и гуманитарных науках
D) математических науках
Ответ: B.

8. Прагматический метод теоретического исследования применяется в …
A) логико-математических науках и информатике
B) естествознании
C) технических и гуманитарных науках
D) математических науках
Ответ: C.

9. Синтез как общелогический метод исследования – это …
A) разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения
B) мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта
C) прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов
D) метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое
Ответ: D.

10. Индукция как общелогический метод исследования – это…
A) совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим
B) использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений
C) разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения
D) метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое
Ответ: A.

Критерии оценивания:
Каждое задание оценивается 1 баллом. Оценивание КИМ в целом:
85 % - отлично
70 % - хорошо
50 % - удовлетворительно

Менее 50 % - неудовлетворительно

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. _____ обычно состоит из двух частей. В первой части формулируется основная тема книги, статьи; во второй части перечисляются (называются) основные положения; иногда характеризуются его структура, композиция.
Ответ: Аннотация.

2. Дипломная работа – это …
Ответ: самостоятельное научное исследование, квалификационная работа выпускника, требующая хорошо сформированных навыков самостоятельной научной деятельности, обоснованности и ценности полученных результатов исследования и выводов, а также возможности их применения в практической деятельности.

3. Курсовая работа – это …
Ответ: первое самостоятельное научное исследование студентов вуза, которое требует навыков самостоятельной научной деятельности.

4. Контрольная работа – это ...
Ответ: форма проверки знаний, своеобразный письменный экзамен, который требует серьезной подготовки.

5. Реферат – это …
Ответ: краткое изложение в письменном виде содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Это наиболее простая форма самостоятельного изучения материала.

6. Рефераты и доклады относятся к _____ работам.
Ответ: текущим.

7. При использовании данного метода некоторая группа помещается в необычную ситуацию (под воздействие определенного фактора), где можно проследить направление, величину и устойчивость изменения интересующих исследователя (контрольных) характеристик. Что это за метод?
Ответ: социологический эксперимент.

8. При использовании данного метода исследования источником первичной социологической информации является человек (респондент) – непосредственный участник исследуемых социальных процессов и явлений. Что это за метод?
Ответ: метод опроса.

9. Опрос, анкета, интервью, анализ документов относятся к _____ методам исследования.
Ответ: социологическим.

10. Мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта – это …
Ответ: абстрагирование.

11. Прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов – это …
Ответ: обобщение.

12. Метод разделения объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения – это …
Ответ: анализ.

13. Метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое – это …
Ответ: синтез.

14. Совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим – это …
Ответ: метод индукции.

15. Использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений – это …
Ответ: метод дедукции.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ.

«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

5.2. Темы письменных работ для проведения текущего контроля (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены в онлайн-курсе на образовательном портале "Цифровой университет АлтГУ":
https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=859

Пример оценочного средства
1.Понятие, сущность и специфика научного исследования.
2. Постановка проблемы и темы научного исследования, обоснование актуальности и новизны исследования.
3. Постановка цели и задачи научного исследования. Объект и предмет научного исследования.
4. Основные особенности проведения научного исследования в различных предметных областях (технических, экономических науках).
5. Общие методы и приемы научного познания.
6. Сущность и методы эмпирического исследования.
7. Сущность и методы теоретического исследования.
8. Наблюдение, как научный метод проведения исследования.
9. Эксперимент. Сущность проведения научных экспериментов.
10.Однофакторный и многофакторный эксперимент. Проблема применения однофакторного эксперимента для изучения сложных систем.
11. Научный метод: сравнение. Возможности выбора объектов для сравнения.
12. Индуктивно-эмпирический метод.
13. Аксиоматический и гепотетико-дедуктивный подходы.
14. Метод экспертных оценок.
15. Метод анализа документов. Различные вариации и возможности использования метода.
16. Метод синектики.
17. Методы повышения надежности информации.
18. Проблема выбора методов научного исследования с учетом качества информации.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«Отлично»: Ответ полный, развернутый. Студент превосходно владеет основной и дополнительной литературой, ошибок нет. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы.
«Хорошо»: Ответ полный, хотя краток, терминологически правильный, нет существенных недочетов. Студент хорошо владеет пройденным программным материалом; владеет основной литературой, суждения правильны. При этом правильно написаны все уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны все необходимые пояснения и ответы на вопросы
«Удовлетворительно»: Ответ неполный. В терминологии имеются недостатки. Задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул. Студент владеет программным материалом, но имеются недочеты. Суждения фрагментарны.
«Неудовлетворительно»: Не использована специальная терминология. Ответ в сущности неверен. Переданы лишь отдельные фрагменты соответствующего материала вопроса. Не верно написаны уравнения реакций, расставлены коэффициенты, даны не все необходимые пояснения и ответы на вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Шимко, Елена Анатольевна	Введение в специальность : учеб. пособие	АлтГУ, 2012	
Л1.2	Шаймиева, Э.Ш.	Введение в специальность : учебное пособие	Казань : Познание, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257831

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Обухов, Алексей Сергеевич	Введение в профессию: психолог образования: учеб. и практикум	М. : Юрайт, 2019	https://www.biblio-online.ru/bcode/432773
Л2.2	сост.: Я. К. Смирнова, Л. Д. Демина	Введение в профессию: учеб. пособие	АлтГУ, 2017	http://elibrary.asu.ru/handle/asu/3509

6.1.3. Дополнительные источники

	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л3.1	Обухов А.С.	Введение в профессию: психолог образования : учеб. и практикум	МПГУ. - М. : Юрайт, 2019	https://www.biblio-online.ru/bcode/432773

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Название	Эл. адрес
Э1	полнотекстовые базы данных: Национальный цифровой ресурс Руконт	http;//www.rucont.ru/
Э2	ЭБС «Юрайт»	http://www.biblio-online.ru/
Э3	Ресурс Цифровые учебные материалы	http://abc.vvsu.ru/
Э4	Курс в Moodle	https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=859

6.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно)
Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно)
Chrome (http://www.chromium.org/chromium-os/licenses), (бессрочно)
7-Zip (http://www.7-zip.org/license.txt), (бессрочно)
Adobe Reader (http://wwwimages.adode.com/content/dam/Adode/en/legan/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf), (бессрочно)
ASTRA LINUX SPECIAL EDITION (http://astalinux.ru/products/astra-linux-special-edition/), (бессрочно)
Libre Office (http://ru.libreoffice.org/), (бессрочно)
Веб-браузер Chromium (http://www.chromium.org/Home), (бессрочно)
Антивирус Касперский (http://www.kaspersky.ru/), (до 23 июня 2024)
Архиватор ARK (http://apps.kde.org/ark/), (бессрочно)

Okular (http://okular.kde.org/ru/download/), (бессрочно) Редактор изображений Gimp(http://www.gimp.org/), (бессрочно)
6.4. Перечень информационных справочных систем
http://www.lib.asu.ru - электронные ресурсы научной библиотеке АлтГУ http://www.rsl.ru - РГБ Российская государственная библиотека http://ben.irex.ru - БЕН Библиотека естественных наук http://www.gpntb.ru - ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека http://ban.pu.ru - БАН Библиотека Академии наук http://www.nlr.ru - РНБ Российская национальная библиотека http://www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека РФФИ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины