


Рабочие программы дисциплин  
в соответствии с учебным планом

Фонды оценочных средств  
к рабочим программам дисциплин

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Алтайский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.1

**Модуль**  
Операционные системы и языки программирования

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

## Операционные системы и языки программирования

### 1.1. Аннотация содержания модуля:

Модуль содержит следующие дисциплины: «Операционная система Linux» и «Программирование на Python».

Благодаря дисциплине «Операционная система Linux», студенты познакомятся с операционной системой Linux, ее возможностями и областями применения. В этой дисциплине мы рассмотрим и закрепим на практике следующие вопросы:

- Установка ОС Linux на локальной машине и в облаке;
- Основные компоненты ОС Linux (ядро, консоль, графический сервер);
- Базовая командная строка;
- Структура файловой системы ОС Linux;
- Права доступа к файлам в ОС Linux;
- Удаленное подключение к Linux-машине по SSH;
- Установка программ в Linux, пакетные менеджеры;
- Управление процессами;
- Основы разработки на Bash;
- Диагностика и устранение проблем;
- Основы настройки и администрирования сети в ОС Linux.

В рамках дисциплины «Программирование на Python» студенты освоят современный язык программирования «Python», узнают, как использовать его для решения конкретных задач и создания приложений. В рамках дисциплины «Программирование на Python» студенты изучают следующие темы: структуры данных, управление потоком, циклы, итерация, поколение, функция, модули, ООП, обработка ошибок, работа с файлами.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Операционная система Linux	3/108
2.	Программирование на Python	3/108
ИТОГО по модулю:		6/216

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенций
1	2	3
Операционная система Linux	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.



	программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
	ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1. Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования. ОПК-7.2. Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами. ОПК-7.3. Владеть: методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.
Программирование на Python	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
	ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования. ОПК-6.3. Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.
	ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для

	программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
--	--	---

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Операционная система Linux	ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.1. 3-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
		ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.2. 3-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
Программирование на Python	ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. 3-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного

	<p>систем искусственного интеллекта</p>		<p>обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>
		<p>ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p>ПК-4.2. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

Операционная система Linux

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

Операционная система Linux

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курсов АлтГУ и УрФУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса УрФУ.

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Средства виртуализации. Виртуальные машины	Общая структура и цель курса; Отличительные особенности ОС Linux; Системные требования Linux; Понятие дистрибутива; Понятие виртуализации и виртуальной машины (VM); Различные средства виртуализации; Создание и настройка параметров VM; Установка Linux на VM
2	Российские операционные системы	Обзор российских ОС; Особенности российских ОС; Сферы применения; Сравнение и предыстория; Astra Linux; Установка и первичная настройка Astra Linux
3	Пользовательские интерфейсы в Linux.	Виды пользовательских интерфейсов в Linux; Работа с графическим интерфейсом;

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
	Работа с командной строкой	<p>Работа в терминале Linux: запуск, настройки, общие принципы;  Понятие терминальной сессии;  Структура команд в Linux;  Командные оболочки;  Переменные окружения и оболочки;  Горячие клавиши и сочетания (навигация по командам, дополнение путей и т.д.);  Bash history;  Вызов справки по командам</p>
4	Базовое администрирование пользователей в Linux	<p>Понятие пользователя в операционной системе;  Процесс идентификации, аутентификации, авторизации;  Создание и удаление пользователей различными утилитами;  Управление параметрами создания пользователей по умолчанию (/etc/skel, и т.д.)  Просмотр, изучение структуры, редактирование файлов /etc/passwd, /etc/shadow;  Создание и удаление групп пользователей;  Принадлежность пользователей к группам (как проверить, добавить, удалить пользователя);  Просмотр, изучение структуры, редактирование файлов /etc/group, /etc/gshadow;  Группа sudo;  Переключение между пользователями, команды su и su - ;  Стандартные права доступа Linux;  Разные способы задания прав;  РАМ в Linux;  Назначение и снятие прав с помощью РАМ</p>
5	Настройка сетевого подключения	<p>Общие принципы сетевого подключения VM;  Типы подключений сетевых адаптеров VM;  Просмотр активных сетевых интерфейсов и информации о них различными утилитами;  Службы управления сетью в Linux;  настройка конфигурации интерфейсов в файле /etc/network/interfaces  Получение динамического и статического ip адреса;  Проверка доступа к сети интернет, различные способы обращения к веб;  Настройка DNS: изменение имени компьютера, подключение используемых dns-серверов;  Менеджеры пакетов в Linux;  Управление репозиториями;  Установка, управление, удаление пакетов с помощью пакетных менеджеров;  Просмотр активных сетевых сервисов в системе, поиск</p>

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
		<p>процесса по порту, названию службы;  Остановка и перезапуск сетевых служб;  Установка SSH;  Подключение по SSH к VM с использованием Putty;  Копирование файлов по SCP</p>
6	Работа с файловой системой	<p>Понятие файловой системы, ее структура в Linux;  Понятие файла;  Создание файлов различными способами;  Работа с блоками данных;  Просмотр содержимого файлов, информации о файлах, удаление;  Стандартные права доступа на файлы;  Консольные текстовые редакторы: принципы работы в nano и vim;  Понятие каталога;  Древовидная структура каталогов в Linux;  Создание, удаление, копирование каталогов;  Стандартные права доступа на каталоги;  Монтирование сторонней файловой системы;</p>
7	Написание скриптов и управление процессами в Linux	<p>Понятие и основы написания файлов сценариев командной строки – shell-скриптов;  Типовая структура скрипта;  Регулярные выражения в командах и скриптах: задачи поиска шаблонных выражений;  Указание сторонних интерпретаторов скриптах;  Понятие процессов в Linux;  Управление процессами различными способами;  Планировщики задач в Linux</p>
8	Подготовка к программированию на Python в Linux	<p>Понятие языка программирования и интерпретатора Python;  Установка Python на Linux;  Выполнение простых команд и скриптов Python с помощью интерпретатора;  Установка и настройка pip;  Скачивание библиотек с помощью pip, дальнейший импорт и использование библиотек в скриптах;  Понятие python-venv;  Создание виртуальной среды для программирования;  Работа в виртуальной среде</p>

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** **Операционная система Linux**

##### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Онлайн курс «Российские операционные системы»

[https://courses.openedu.urfu.ru/courses/course-v1:UrFU+ASTROLINUX+fall\\_2020/course/](https://courses.openedu.urfu.ru/courses/course-v1:UrFU+ASTROLINUX+fall_2020/course/) (дата обращения: 05.10.2021).

2. Операционная система Astra Linux – <https://astralinux.ru/>
3. Операционная система Ubuntu Linux – <https://ubuntu.com/>

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
7. Научная электронная библиотека elibrary (<http://elibrary.ru>)
8. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
9. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
10. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
11. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
12. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки ([www.rsl.ru](http://www.rsl.ru))
14. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>
15. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## **2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Операционная система Linux

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Лекции; Практические занятия	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном. Сетевое оборудование. Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. VirtualBox - <a href="https://www.virtualbox.org">https://www.virtualbox.org</a> 2. Linux Ubuntu 18.04 - <a href="https://releases.ubuntu.com/18.04.5/">https://releases.ubuntu.com/18.04.5/</a>

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2

### Программирование на Python

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Половикова О.Н.	К.ф.-м.н., доцент	Доцент каф. информатики	Кафедра информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Программирование на Python

#### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса.

#### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы программирования на языке Python	Философия Python. Введение в программирование. Интерпретируемые языки программирования. Интерпретатор. IDE Переменные, основные типы данных Основы структур данных Процедурное программирование. Понятие функции. Встроенная библиотека Элементы функционального программирования Основы объектно-ориентированного программирования (ООП)
2	Инструменты разработчика на языке Python	Библиотеки Репозитории Инструменты разработчика Code review. Стили программирования
3	Прикладные сферы применения языка Python	Взаимодействие с другими программами. Построение информационных систем Источники данных Библиотеки для анализа данных в Python. Обзор Интеграция с базами данных. Обзор Веб-программирование на Python. Обзор

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.



## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Программирование на Python

Электронные ресурсы (издания)

1. Онлайн-курс “Прикладное программирование на языке Python”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYAP/> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Real Python Tutorials. URL: <https://realpython.com/> (дата обращения: 05.10.2021).

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
7. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
11. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
14. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
15. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
16. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Программирование на Python

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

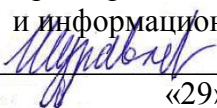
№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Лекции;	Компьютерный класс.	Используется бесплатно-

	Практические занятия;	Мультимедийный проектор с экраном. Сетевое оборудование. Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	распространяемое программное обеспечение: 1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a> 2. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a> 3. Anaconda solution - <a href="https://www.anaconda.com/">https://www.anaconda.com/</a>
--	-----------------------	---	---

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики  
и информационных технологий

  
Е.В. Журавлев

«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.2

**Модуль**  
Основы машинного обучения и искусственного  
интеллекта

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы машинного обучения и искусственного интеллекта

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин: «Математические основы искусственного интеллекта» и «Машинное обучение».

Целью освоения дисциплины «Математические основы искусственного интеллекта» является усвоение студентами аппарата высшей математики, наиболее востребованного в области наук о данных и приложений искусственного интеллекта. Развить алгоритмические навыки при решении формализованных задач, изучить математические методы исследования функциональных систем, дать фундаментальную математическую подготовку, необходимую для изучения дисциплин, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Целью освоения дисциплины «Машинное обучение» является освоение студентами основных вопросов теории вероятности, методов оптимизации и стохастических процессов для дальнейшего применения в разработке алгоритмов машинного обучения.

Для того чтобы уверенно решать задачи анализа данных и создавать собственные продукты в области искусственного интеллекта, мало владеть основными методами машинного обучения и нейронных сетей: важно понимать и уметь применить в работе законы математики и статистики у них "под капотом".

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Машинное обучение	9 з.е., 324 час.
2.	Математические основы искусственного интеллекта	6 з.е., 216 час.
ИТОГО по модулю:		15 з.е., 540 час.

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Машинное обучение	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
		ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
Математичес	ОПК 1. Способен самостоятельно	ОПК-1.1. Знать: математические,

кие основы искусственно го интеллекта	приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
	ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Машинное обучение	ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. 3-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1 Машинное обучение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 Машинное обучение

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах АлтГУ и УрФУ.

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
МО_1.1	История машинного обучения и базовые понятия	Определение машинного обучения (МО). Развитие МО: основные исторические этапы. Классификация задач в МО. Базовые понятия в МО.
МО_1.2	Данные	Типы данных. Представление данных. Базы данных. Библиотека Pandas для Машинного Обучения
МО_1.3	Линейная Алгебра	Векторы. Операции над векторами. Матрицы. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Собственные векторы и значение. Библиотека NumPy для Машинного Обучения
МО_1.4	Методы разложения матриц	Матрица ковариации. Метод Главных Компонент (PCA). Сингулярное разложение Матрицы (SVD).
МО_1.5	Предварительная обработка данных	Стандартизация. Нормализация. Степенное преобразование. Поиск выбросов.

МО_1.6	Кластеризация	Метрики расстояния. Кластеризация k-Средних (k-Means). Оценка качества кластеризация. Коэффициент силуэта.
МО_1.7	Основы математического анализа	Элементарные функции. Производная. Общие понятия. Функция многих переменных. Частные производные. Градиент. Матрица Гессе. Оптимизация
МО_1.8	Регрессия	Линейная Регрессия. Метрики моделей регрессии. Метод наименьших квадратов. Градиентный спуск. Регуляризация.
МО_1.9	Классификация	Типы задач классификации. Метрики классификации. Матрица ошибок. Логистическая регрессия.
МО_2.1	Библиотеки Машинного Обучения	Библиотека sklearn. Функции, классы, методы. Применение библиотеки sklearn для решения задач регрессии, классификации и кластеризации. Метрики качества машинного обучения.
МО_2.2	Продвинутое алгоритмы кластеризации	Задачи и подходы кластеризации. Условия задач кластеризации. Иерархическая кластеризация. Кластеризация DBSCAN. Сравнение алгоритмов
МО_2.3	Метод опорных векторов	Опорные вектора. Зазор (margin). Ядра. Kernel Trick. Применение метода опорных векторов в задачах классификации и регрессии.
МО_2.4	Ближайшие соседи.	Классификатор k-ближайших соседей (k-nearest neighbors). Регрессия k-ближайших соседей. Neighborhood Component Analysis. Визуализация данных методом t-SNE
МО_2.5	Байесовские методы	Теорема Байеса. Наивный Байесовский классификатор. Дискриминантный Анализ. Линейный дискриминант Фишера
МО_2.6	Деревья Решений	Применение деревьев решений для решения задач классификации и регрессии. Основные элементы деревьев решений.
МО_2.7	Ансамблевые методы	Методы усреднения. Бэггинг. Случайный Лес (Random Forest). Методы Бустинга. AdaBoost. Градиентный бустинг
МО_2.8	Лучшие практики применения методов машинного обучения	Получение Данных. Предварительная Обработка. Отбор значимых параметров (feature selection). Выбор Модели. Оценка Модели. Настройка модели (fine-tuning). Анализ Модели



МО_3.1	Продвинутая генерация признаков	Feature Engineering. Исследовательский анализ данных. One-hot encoding. Mean Encoding.
МО_3.2	Прикладное применение методов машинного обучения	Методология разработки задач. Определение бизнес-требований. Сбор и подготовка данных. Разработка модели. Тестирование и внедрение модели. Проблемы разработки моделей

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** Машинное обучение

### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Курс Машинное обучение <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=5948> (дата обращения: 04.10.2021).
2. Курс Methods of Machine Learning <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=5960> (дата обращения: 04.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
7. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
11. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
14. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>

15. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>  
 16. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Машинное обучение

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Лекции, практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2**  
Математические основы искусственного интеллекта

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

**2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2**  
Математические основы искусственного интеллекта

**2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля**

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;

**2.2. Содержание дисциплины**

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.1	Основные понятия теории вероятностей	Пространство элементарных исходов. События. Алгебра и сигма-алгебра событий. Примеры алгебр, не являющихся сигма-алгебрами. Вероятностная мера. Вероятностное пространство. Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Комбинаторика.
1.2	Условная вероятность	Зависимые и независимые попарно и в совокупности случайные события. Условная вероятность. Формула полной вероятности и Байеса. Теоремы сложения и умножения.
1.3	Дискретные случайные величины	Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Распределение ДСВ: Бернулли, биномиальное, геометрическое, Пуассона. Теорема Лапласа. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия.

1.4	Непрерывные случайные величины	Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция и плотность распределения НСВ. Вероятностный смысл функции и плотности распределения. Числовые характеристики НСВ: моменты, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс.
1.5	Нормальное распределение	Нормальное распределение, его параметры. Сумма двух независимых нормально распределенных случайных величин. Центральная предельная теорема.
1.6	Система нескольких случайных величин	Система двух случайных величин. Функция и плотность распределения двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Условные математические ожидания. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация, корреляция.
2.1	Основные понятия статистики	Генеральная совокупность. Случайная выборка и выборка. Дизайн исследования.
2.2	Описательные статистики. Метод моментов. Доверительные интервалы	Описательные статистики. Метод моментов. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительные интервалы.
2.3	Метод максимального правдоподобия	Метод максимального правдоподобия. Оценка параметров генеральной совокупности с помощью метода максимального правдоподобия.
2.4	Проверка статистических гипотез	Формулировка статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, наблюдаемое значение критерия. Уровень значимости. Критические области. Мощность критерия. Теорема Неймана-Пирсона. Сравнение средних. Проверка конкретных гипотез.
2.5	Анализ статистических связей	Анализ статистических связей. Корреляционный анализ. Парный, множественный коэффициент корреляции. Ложная корреляция, частный коэффициент корреляции.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Математические основы искусственного интеллекта

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Колмогоров, А. Н. Основные понятия теории вероятностей / А. Н. Колмогоров. – Изд. 2-е. – Москва : Наука, 1974. – 120 с. – (Теория вероятностей и математическая статистика). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446149> (дата обращения: 07.10.2021).
2. Ширяев, А. Н. Вероятность-1: Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : МЦНМО, 2007. – 552 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63256> (дата обращения: 07.10.2021).
3. Ширяев, А. Н. Вероятность-2: Суммы и последовательности случайных величин — стационарные, мартингалы, марковские цепи : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : МЦНМО, 2007. – 416 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63257> (дата обращения: 07.10.2021).
4. Чернова, Н. И. Введение в теорию вероятностей / Чернова Н. И. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. URL: <https://tvims.nsu.ru/chernova/tv/portr.pdf> (дата обращения: 07.10.2021).
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.). М.: Высшая школа, 1972. URL: [http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria\\_veroatnosty\\_mat\\_stat.pdf](http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria_veroatnosty_mat_stat.pdf) (дата обращения: 07.10.2021).
6. Кендалл М., Стюарт А. Том. 1. Теория распределений. М.: Наука, 1965. URL: <https://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=1&sid=8a1efdd1-2957-4be0-bb65-b6fa6100f0f6%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbmc9cnUmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=ufu.ubo458343&db=cat08742a> (дата обращения: 07.10.2021).
7. Кендалл М., Стюарт А. Том 2. Статистические выводы и связи. М.: Наука, 1973. URL: [https://nmetau.edu.ua/file/kendallstjuart\\_t2\\_1973ru.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/kendallstjuart_t2_1973ru.pdf) (дата обращения: 07.10.2021).
8. Кендалл М., Стюарт А. Том 3. Многомерный статистический анализ и временные ряды. М.: Наука, 1976. URL: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=e7e9311a-3fbd-4ad4-b466-a29e882908be%40sessionmgr103&bdata=Jmxhbmc9cnUmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=ufu.ubo458342&db=cat08742a> (дата обращения: 07.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

9. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
10. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
11. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
7. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>

8. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
11. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
14. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
15. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
16. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Математические основы искусственного интеллекта

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**


Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Лекции, практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox)

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики  
и информационных технологий

 Е.В. Журавлев

«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.3

**Модуль**  
Приложения искусственного интеллекта

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль содержит следующие дисциплины: «Глубокие нейронные сети на Python», «Обработка естественного языка» и «Компьютерное зрение».

Модуль ознакомит студентов с современными методами обработки и анализа изображений и текстов, основанными на глубоком обучении.

В рамках дисциплины «Глубокие нейронные сети на Python» рассматривается применение нейросетей для решения прикладных задач компьютерного зрения и анализа текстов. Вы узнаете, как устроена модель искусственного нейрона и нейронной сети, а также как обучать нейронную сеть решать задачи анализа данных. Будут рассмотрены популярные в настоящее время архитектуры нейронных сетей: сверточные, сети долго-краткосрочной памяти (LSTM) и управляемые рекуррентные блоки (GRU).

В рамках дисциплины «Компьютерное зрение» студенты узнают, как использовать глубокие нейронные сети для классификации изображений, сегментации и обнаружения объектов. Рассмотрят особый тип архитектуры нейронной сети, пригодный для анализа изображений – сверточная нейронная сеть. Обучающимся предоставляется возможность получить комплексное всестороннее представление о предварительно обученных нейронных сетях для анализа изображений.

Дисциплина «Обработка естественного языка» знакомит студентов с современными методами обработки естественного языка, основанными на глубоких нейронных сетях и машинном обучении. Рассматриваются задачи классификации текста, автоматической генерации текста с использованием рекуррентных нейронных сетей, включая LSTM и GRU, одномерных сверточных сетей, а также сетей с архитектурой Transformer.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Глубокие нейронные сети на Python	3 з.е./108 ч.
2.	Компьютерное зрение	3 з.е./108 ч.
3.	Обработка естественного языка	3 з.е./108 ч.
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>9 з.е./316 ч.</b>

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	Операционные системы и языки программирования Инжиниринг данных
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	нет

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенций
1	2	3
Глубокие	ОПК-2. Способен	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-

нейронные сети на Python	разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
Компьютерное зрение	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
Обработка естественного языка	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

Таблица 2.2

Перечень дисциплин и модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Глубокие нейронные сети на Python	ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	ПК-2.2. 3-1. Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта ПК-2.2. У-1. Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения
	ПК-5. Способен руководить проектами по	ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей	ПК-5.1. 3-1. Знает функциональность современных

	созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе	искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
Компьютерное зрение	ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-7.1. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	ПК-7.1. З-1. Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-7.1. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
Обработка естественного языка	ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-7.2. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	ПК-7.2. З-1. Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»

## 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1 ГЛУБОКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ НА PYTHON

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 ГЛУБОКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ НА PYTHON

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием онлайн-курса;

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы программирования нейронных сетей	Введение в тематику искусственных нейронных сетей. Модель искусственного нейрона. Общее представление об искусственной нейронной сети. Библиотеки для обучения нейронных сетей. Распознавание предметов одежды. Обзор набора данных и выбор архитектуры нейронной сети. Распознавание предметов одежды. Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение. Анализ качества обучения нейронной сети.
2	Обучение искусственной нейронной сети	Обучение искусственного нейрона. Обучение искусственной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки.
3	Нейронные сети для анализа табличных данных	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
4	Нейронные сети для задачи анализа изображений	Сверточные нейронные сети. Распознавание объектов на изображении. Предварительно

		обученные нейронные сети. Перенос обучения в нейронных сетях.
5	Нейронные сети для задачи анализа естественного языка	Нейронные сети для задач обработки естественного языка. Одномерные сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Глубокие нейронные сети на Python**

### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. URL: <http://www.machinelearning.ru/> (дата обращения: 04.10.2021).
2. Дьяков А. Глубокое обучение URL: <https://github.com/Dyakov/DL> (дата обращения: 04.10.2021).
3. Михаил Романов, Игорь Слинко, Николай Копырин, Антон Попов. Нейронные сети и компьютерное зрение. URL: <https://stepik.org/course/50352/promo> (дата обращения: 04.10.2021).
4. Цитульский Антон Максимович, Иванников Александр Владимирович, Рогов Илья Сергеевич NLP - Обработка естественных языков // StudNet. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nlp-obrabotka-estestvennyh-yazykov> (дата обращения: 04.10.2021).
5. Чернобаев Игорь Дмитриевич, Суркова Анна Сергеевна, Панкратова Анна Зурабовна Моделирование текстов с использованием рекуррентных нейронных сетей // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. 2018. №1 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-tekstov-s-ispolzovaniem-rekurrentnyh-neyronnyh-setey> (дата обращения: 04.10.2021).
6. Браславский П.И. Введение в обработку естественного языка. URL: <https://stepik.org/course/1233/> (дата обращения: 04.10.2021).
7. Роман Суворов, Анастасия Янина, Алексей Сильвестров, Николай Капырин. Нейронные сети и обработка текста URL: <https://stepik.org/course/54098> (дата обращения: 04.10.2021).
8. Онлайн курс “Программирование глубоких нейронных сетей на Python”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYDNN/> (дата обращения: 05.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>

2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Глубокие нейронные сети на Python

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1.	Лекции.	Мультимедийный проектор с экраном.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение:
2.	Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a> 2. TensorFlow – <a href="https://www.tensorflow.org/">https://www.tensorflow.org/</a> 3. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a>

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2 КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатики	Кафедра информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2 КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

#### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса.

#### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Современные подходы к решению задач компьютерного зрения.	Обзор некоторых задач компьютерного зрения; Особенности представления изображения в цифровом виде; Принципы цифровой обработки изображений; Основные операции цифровой обработки изображений
2	Особенности использования методов машинного обучения в задачах компьютерного зрения	Предмет машинного обучения; Виды признаков изображений; Обзор некоторых методов решения задач компьютерного зрения с использованием машинного обучения; Особенности глубоких нейронных сетей и их место среди методов решения задач компьютерного зрения
3	Особенности нейронных сетей и их обучение на примере полносвязных нейронных сетей.	Описание слоя нейронной сети; Процедура прямого прохода; Метод обратного распространения ошибки; Стохастический градиентный спуск и его виды; Проблемы обучения методом обратного распространения ошибки; Обзор функций активации; Инициализация весовых параметров нейронных сетей; Особенности выбора функций активации нейронных сетей; Регуляризация обучения нейронных сетей: лассо, Тихонов, дропаут, батчнорм (и др. нормализации); Аугментация изображений; Предобучение нейронных сетей; Перенос обучения;

		Методы дообучения нейронных сетей.
4	Особенности задачи классификации изображений с использованием сверточных нейронных сетей.	Виды сверток в сверточных нейронных сетях; Виды передискретизации (пулинга и интерполяция); Обзор архитектур сверточных нейронных сетей для решения задачи классификации. Тренды развития архитектур сверточных нейронных сетей.
5	Особенности задач семантической сегментации и сводящихся к ним задач компьютерного зрения	Задача сегментации; Архитектуры сверточных нейронных сетей семантической сегментации; Транспонированная свертка; Слои повышения разрешения;
6	Особенности задач поиска и выделения объектов на изображениях и сводящиеся к ним задачи компьютерного зрения.	Обзор особенностей архитектур нейронных сетей многоэтапного поиска и выделения объектов на изображениях; Обзор особенностей архитектур для экземплярной сегментации; Обзор особенностей архитектур одноэтапного поиска и выделения объектов. Обзор задач, сводящихся к поиску и выделению объектов на изображениях.
7	Обзор задачи генерирования изображений, и их представления, а также сводящихся к ним задач компьютерного зрения и методы их решения при помощи глубоких нейронных сетей	Особенности задачи генерации изображений; Особенности автоэнкодеров, в том числе вариационный автоэнкодер; Виды генеративно-сопоставительных нейронных сетей; Обзор некоторых нестандартных задач компьютерного зрения и методов их решения.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Компьютерное зрение**

##### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Drive into deep learning, Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J. 2021. URL: <https://d2l.ai/> (дата обращения: 04.10.2021).
2. Deep Learning Book. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016. URL: <https://www.deeplearningbook.org/> (дата обращения: 04.10.2021).
3. Он-лайн курс “Нейронные сети и компьютерное зрение” URL:<https://stepik.org/course/50352/promo> (дата обращения: 01.10.2021).
4. Дьяков А. Глубокое обучение. URL: <https://github.com/Dyakov/DL> (дата обращения: 01.10.2021).
5. М.В. Ронкин Компьютерное зрение. URL:[https://github.com/MVRonkin/Computer-Vision-Course\\_lect-practice](https://github.com/MVRonkin/Computer-Vision-Course_lect-practice) (дата обращения: 04.10.2021).
6. Deep learning theory lecture notes Matus Telgarsky 2021. URL: <https://mjt.cs.illinois.edu/dlt/> (дата обращения: 04.10.2021).
7. Онлайн курс “Программирование глубоких нейронных сетей на Python”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYDNN/> (дата обращения: 05.10.2021).



## Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

## Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерное зрение

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	Лекции; Практические занятия;	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a> 2. PyTorch - <a href="https://pytorch.org/">https://pytorch.org/</a> 3. TensorFlow, Keras - <a href="https://www.tensorflow.org/">https://www.tensorflow.org/</a> 4. opencv - <a href="https://opencv.org/">https://opencv.org/</a> 5. skimage - <a href="https://scikit-">https://scikit-</a>

			<a href="https://image.org/">image.org/</a> 6. Anaconda solution - <a href="https://www.anaconda.com/">https://www.anaconda.com/</a> 7. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a>
--	--	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3  
ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информати ки	Кафедра информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

**2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3 ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА**

**2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля**

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса.

**2.2. Содержание дисциплины**

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Теоретические аспекты обработки естественного языка.	Синтаксический, морфологический, семантический и графематический анализ, омонимия, задачи лингвистического анализа
2.	Предварительная обработка текста.	Очистка текста, токенизация, стемминг, лемматизация, удаление стоп-слов, фильтрация наиболее частотных и наименее частотных слов.
3.	Векторизация текста.	Построение словаря, мешок слов, TF-IDF, word2vec, fasttext, LDA, LSI, GloVe.
4.	Машинное обучение для обработки текстов.	Решение задач классификации и определения тональности методами классического машинного обучения на основе векторных моделей.
5.	Нейронные сети в решении задач текстовой обработки.	Архитектуры нейронных сетей для обработки текстов: рекуррентные (LSTM, GRU), одномерные сверточные. Применение нейронных сетей для обработки текстов.
6.	Языковая модель.	Языковая модель и дистрибутивная семантика. Обучение векторной модели. Задача генерации текста. Различные подходы к генерации текста.
7.	Поиск именованных сущностей.	Задача поиска именованных сущностей в тексте. Применение нейронных сетей для поиска именованных сущностей.
8.	Механизм внимания. Трансформер.	Механизм внимания в нейронных сетях. Применение механизма внимания для обработки текста. Нейронные сети с архитектурой Transformer. Нейронные сети BERT, GPT. Перенос обучения.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Обработка естественного языка**

### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. URL: <http://www.machinelearning.ru/> (дата обращения: 04.10.2021).
2. Цитульский Антон Максимович, Иванников Александр Владимирович, Рогов Илья Сергеевич NLP - Обработка естественных языков // StudNet. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nlp-obrabotka-estestvennyh-yazykov> (дата обращения: 04.10.2021).
3. Чернобаев Игорь Дмитриевич, Суркова Анна Сергеевна, Панкратова Анна Зурабовна Моделирование текстов с использованием рекуррентных нейронных сетей // Труды НГТУ им. П. Е. Алексеева. 2018. №1 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-tekstov-s-ispolzovaniem-rekurrentnyh-neuronnyh-setey> (дата обращения: 04.10.2021).
4. Браславский П.И. Введение в обработку естественного языка. URL: <https://stepik.org/course/1233/> (дата обращения: 04.10.2021).
5. Роман Суворов, Анастасия Янина, Алексей Сильвестров, Николай Капырин. Нейронные сети и обработка текста URL: <https://stepik.org/course/54098> (дата обращения: 04.10.2021).
6. Онлайн курс “Программирование глубоких нейронных сетей на Python”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYDNN/> (дата обращения: 05.10.2021).
7. Онлайн курс “Generating discrete sequences: language and music”. URL: <https://www.edx.org/course/generating-discrete-sequences-language-and-music> (дата обращения: 05.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com/>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>

12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks)  
<http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки  
<https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### Обработка естественного языка

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Лекции; Практические занятия;	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном. Сетевое оборудование. Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a> 2. TensorFlow – <a href="https://www.tensorflow.org/">https://www.tensorflow.org/</a> 3. Hugging Face – <a href="https://huggingface.co/">https://huggingface.co/</a> 4. Веб - среда разработки для языка программирования Python: Google Colab – <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a>

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.4

**Модуль**  
Промышленная разработка программного обеспечения

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль содержит следующие дисциплины: «Автоматизация машинного обучения» и «Программная инженерия».

Целью освоения дисциплины «Программная инженерия» является представление программной инженерии в виде целостного изложения, освещающая концепцию процесса, различные методологии разработки программного обеспечения, отличие программной инженерии от других отраслей. Студент в ходе обучения учится оперировать профессиональными терминами и формирует представление о специфике профессии. Рассматриваются основные подходы к организации командной разработки систем машинного обучения и искусственного интеллекта, современные технологии разработки программного обеспечения, процессы командной разработки ПО, анализируются формальные и гибкие технологии разработки ПО, способы обеспечения качества программных продуктов и мотивации членов команды разработки ПО.

В дисциплине «Автоматизация машинного обучения» рассматриваются подходы к созданию автоматических пайплайнов систем машинного обучения с использованием инструментов DevOps и MLOps: Continuous Integration/Continuous Delivery, Docker, Kubernetes, фреймворки систем автоматизации машинного обучения. Преимущественно рассматриваются бесплатные продукты с открытым исходным кодом.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Автоматизация машинного обучения	6 з.е./216 ч.
2.	Программная инженерия	6 з.е./216 ч.
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>12 з.е./ 432 ч.</b>

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	нет
Постреквизиты и корреквизиты модуля	нет

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенций
1	2	3
Автоматизация машинного обучения	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения

	интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования. ОПК-6.3. Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.
	ОПК-10. Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ОПК-10.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности ОПК-10.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности
Программная инженерия	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

	программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования. ОПК-6.3. Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.
	ОПК-10 (Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности)	ОПК-10.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности ОПК-10.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Автоматизация машинного обучения	ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения

	ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	ПК-3.3. 3-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
Программная инженерия	ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев

			эффективности и качества функционирования
	ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК 3.2. 3-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием онлайн-курса;

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Введение в автоматизацию машинного обучения.	Автоматизация администрирования DevOps. Подход Infrastructure as Code. Жизненный цикл приложений машинного обучения. Автоматизация машинного обучения MLOps. Уровни автоматизации машинного обучения.

2	Основы Continuous Delivery (CD).	Continuous Integration и Continuous Delivery (CI/CD). Инструменты CI/CD. Автоматическое развертывание приложений машинного обучения.
3	Контейнеры.	Технология контейнеров. Docker. Установка и настройка Docker. Создание контейнеров. Работа с контейнерами в Docker. Управление сетевыми конфигурациями в Docker. Обеспечение информационной безопасности в Docker. Создание контейнеров с приложениями машинного обучения.
4	Облачные технологии и распределенные вычисления.	Облачные технологии. Центры обработки данных. Серверные кластеры. Инструменты автоматизации управления серверными кластерами: Ansible, Chef. Обеспечение информационной безопасности в кластере серверов.
5	Управление контейнерами в кластере.	Технология управления контейнерами. Инструменты управления контейнерами: Kubernetes, Docker Swarm. Автоматизация развертывания и управления контейнерами в Kubernetes. Обеспечение информационной безопасности. Приложения микросервисной архитектуры в кластере Kubernetes.
6	Разработка пайплайнов машинного обучения.	Автоматизация процесса обучения моделей искусственного интеллекта. Инструменты автоматизации: создание пайплайнов машинного обучения. Использование CI/CD совместно с пайплайнами машинного обучения.
7	Мониторинг.	Мониторинг работы приложений. Инструменты мониторинга: Grafana, Prometheus. Мониторинг качества работы приложений машинного обучения.
8	Автоматизация машинного обучения.	Автоматизация работы пайплайнов машинного обучения. Сбор и подготовка новых данных для обучения. Автоматический перезапуск обучения на основе событий мониторинга. Инструменты автоматизации машинного обучения: Kubeflow, MLFlow, TensorFlow Extended.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Автоматизация машинного обучения**

##### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Machine Learning Operations. URL: <https://ml-ops.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
2. MLOps: Continuous delivery and automation pipelines in machine learning. URL: <https://cloud.google.com/architecture/mlops-continuous-delivery-and-automation-pipelines-in-machine-learning> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Основы Kubernetes. <https://kubernetes.io/ru/docs/tutorials/kubernetes-basics/> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Учебные пособия по TensorFlow в производственной среде <https://www.tensorflow.org/tfx/tutorials> (дата обращения: 05.10.2021).

##### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>

3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>).
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Автоматизация машинного обучения

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1.	Лекции.	Мультимедийный проектор с экраном.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение:
2.	Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Docker – <a href="https://www.docker.com/">https://www.docker.com/</a></li> <li>2. Ansible – <a href="https://www.ansible.com/">https://www.ansible.com/</a></li> <li>3. Kubernetes – <a href="https://kubernetes.io/">https://kubernetes.io/</a></li> <li>4. Язык Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a></li> <li>5. Система контроля версий Git – <a href="https://git-scm.com">https://git-scm.com</a></li> <li>6. GitHub – <a href="https://github.com/">https://github.com/</a></li> <li>7. Библиотека машинного обучения Hugging Face <a href="https://huggingface.co">https://huggingface.co</a></li> </ol>

			<p>8. Облачная платформа <a href="https://www.heroku.com/">https://www.heroku.com/</a></p> <p>9. FastAPI – <a href="https://fastapi.tiangolo.com/">https://fastapi.tiangolo.com/</a></p> <p>10. Система управления базами данных – <a href="https://www.postgresql.org/">https://www.postgresql.org/</a></p> <p>11. Система мониторинга Prometheus – <a href="https://prometheus.io/">https://prometheus.io/</a></p> <p>12. Система мониторинга Grafana – <a href="https://grafana.com/">https://grafana.com/</a></p> <p>13. Система автоматизации машинного обучения Kuberflow – <a href="https://www.kubeflow.org/">https://www.kubeflow.org/</a></p> <p>14. Система автоматизации машинного обучения MLFlow – <a href="https://mlflow.org/">https://mlflow.org/</a></p> <p>15. TensorFlow Extended – <a href="https://www.tensorflow.org/tfx">https://www.tensorflow.org/tfx</a></p> <p>16. Data Version Control – <a href="https://dvc.org/">https://dvc.org/</a></p>
--	--	--	---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Михеева Т.В.	к.тех.н., доцент	Доцент каф. информатик и	Кафедра информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

#### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса.

#### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Введение в программную инженерию.	Отличие программы от программного продукта. Software Engineering Body of Knowledge. Тестирование программного обеспечения. Командная разработка. Архитектура программного обеспечения. Управление требованиями к программному обеспечению. DevOps. MLOps. Жизненный цикл приложений машинного обучения.
2	Основы командной разработки.	Инструменты командной разработки. Система контроля версий Git. Сервис GitHub. Основы работы с Git в командной строке.
3	Тестирование программного обеспечения.	Цели тестирования программного обеспечения. Виды тестирования. Модульное тестирование. Модульное тестирование в Python: pytest.
4	Стиль кода.	Почему стиль кода важен. Дзен Python. Руководство по стилю в Python PEP 8. Форматтеры кода (в IDE, YAPF, Black). Линтеры (Flacke8, Pylint).
5	Основы Continuous Integration (CI).	Введение в Continuous Integration. Инструменты Continuous Integration. Continuous Integration на GitHub.
6	Архитектура программного обеспечения.	Подходы к разработке архитектуры ПО. Паттерны и антипаттерны проектирования. Архитектура приложений машинного обучения.

7	Разработка API.	Организация работы приложения машинного обучения через API. Инструменты для разработки API: FastAPI, Flask. Организации доступа к модели машинного обучения через API.
8	Переиспользование программного кода.	Проектирование кода для повторного использования. Модули и пакеты в Python. Библиотеки в Python. Создание собственных библиотек в Python.
9	Продвинутый уровень командной разработки.	Ветки (branches) в репозиториях программного кода. Предложения по изменению кода (pull request). Продвинутые операции с git (merge, отмена изменений, поиск нужных коммитов и т.п.). Рекомендации по документации и оформлению коммитов/pull request.
10	Качество кода.	Понятие качества кода. Зачем нужен чистый код. Рефакторинг. Инструменты для рефакторинга.
11	Рецензирование кода (Code Review).	Назначение Code Review. Лучшие практики Code Review. Code Review на GitHub. Человеческий фактор в Code Review.
12	Жизненный цикл программного продукта.	Жизненный цикл программного продукта. Жизненный цикл приложений машинного обучения. Разработка продуктов с учетом жизненного цикла.
13	Тестирование систем машинного обучения.	Тестирование кода. Тестирование данных. Инструменты для тестирования данных.
14	Разработка систем машинного обучения.	Версионирование данных, моделей и кода. Инструменты для командной разработки приложений машинного обучения.
15	Создание пайплайнов приложений машинного обучения.	Сбор данных. Подготовка данных. Обучение модели. Развертывание модели. Необходимость автоматизации пайплайнов.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Программная инженерия**

### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK). URL: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering> (дата обращения: 05.10.2021).
2. GitHub Actions. URL: <https://docs.github.com/en/actions> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Software Engineering at Google. <https://abseil.io/resources/swe-book> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Scott Chacon, Ben Straub. Pro Git. <https://git-scm.com/book/ru/v2> (дата обращения: 05.10.2021).
5. Журнал "Программная инженерия". URL: <http://novtex.ru/prin/rus/> (дата обращения: 05.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по

- электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
  3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Программная инженерия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

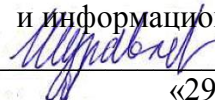
№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	Лекции; Практические занятия;	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. Язык Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a> 2. Система контроля версий Git – <a href="https://git-scm.com">https://git-scm.com</a> 3. GitHub – <a href="https://github.com/">https://github.com/</a> 4. Форматтер YAPF – <a href="https://github.com/google/yapf">https://github.com/google/yapf</a> 5. Форматтер Black – <a href="https://github.com/psf/black">https://github.com/psf/black</a> 6. Линтер Flake8 –

			<p><a href="https://github.com/pycqa/flake8">https://github.com/pycqa/flake8</a></p> <p>7. Линтер Pylint – <a href="https://github.com/PyCQA/pylint/">https://github.com/PyCQA/pylint/</a></p> <p>8. Библиотека машинного обучения Hugging Face <a href="https://huggingface.co">https://huggingface.co</a></p> <p>9. Облачная платформа <a href="https://www.heroku.com/">https://www.heroku.com/</a></p> <p>10. FastAPI – <a href="https://fastapi.tiangolo.com/">https://fastapi.tiangolo.com/</a></p> <p>11. Data Version Control – <a href="https://dvc.org/">https://dvc.org/</a></p>
--	--	--	---

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики  
и информационных технологий



Е.В. Журавлев

«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.5.

**Модуль**  
Иностранный язык в сфере делового и  
профессионального общения

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021г.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Иностраный язык в сфере делового и профессионального общения

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплины: «Иностраный язык в сфере делового и профессионального общения».

Дисциплина «Иностраный язык в сфере делового и профессионального общения» предназначена для студентов с уровнем общего английского языка A2+ и B1+, которые хотят усовершенствовать навыки английского языка для профессиональной деятельности, учебы по специальности, участия в конференциях, ведения деловой коммуникации с иностранными заказчиками, чтения профессиональной литературы.

Курс написан на основе аутентичного контента на английском языке и представляет собой серию видео, аудио и текстового материала, в котором раскрываются тематики, специфические для сферы информационных технологий и профессий, которые задействованы в данной сфере. Кроме того, в курсе представлены уроки, которые покрывают бизнес-навыки, необходимые для работы в IT компании и для общения с заказчиками.

Курс написан в сотрудничестве с IT специалистами, работающими в иностранных компаниях, благодаря чему в курсе представлены кейсовые ситуации, характерные для работы в IT компаниях и деловой коммуникации с заказчиками информационных решений, и технологий. Фокус курса направлен на реальный функциональный английский язык, на котором разговаривают в интернациональном рабочем окружении, а также софт-скиллы, необходимые современному специалисту.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Иностраный язык в сфере делового и профессионального общения	9/324
ИТОГО по модулю:		9/324

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенции
Иностраный язык в сфере делового и профессионального общения (английский)	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	УК-4.1. Знать: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы

	академического и профессионального взаимодействия	делового общения. УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.
--	---	--

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Саланина О.С.	К. филол. н., доцент	заведующая кафедрой лингвистики, перевода и иностранных языков	Кафедра лингвистики, перевода и иностранных языков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

#### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса.

#### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Грамматика	Грамматические особенности языка специальности: типы предложений, часто употребляемые формы.
P2	Лексика	Основы терминологии специальности. Сокращения. Специальная лексика. Лексические и стилистические особенности специальных текстов.



<b>Р3</b>	Аудирование	Понимание на слух (полное или выборочное) содержания аутентичных звучащих текстов монологического и диалогического характера в рамках изучаемых тем, в типичных ситуациях научного межкультурного общения.
<b>Р4</b>	Говорение	Речевой этикет в различных ситуациях научного и профессионального общения, формулы-клише речевого этикета, включая правила межкультурной коммуникации. Диалогическая речь - ведение беседы на заданную тему в ситуациях научного и профессионального общения, участие в обсуждении, обмен мнениями, расспрос, уточнение и т.п. Монологическая речь - описание, рассуждение, характеристика, передача содержания и высказывание мнения о прочитанном, услышанном, увиденном, выражение отношения, оценки, аргументация. Устный доклад, презентация, публичное сообщение.
<b>Р5</b>	Чтение	Стратегии работы с текстами, использование словарей различных профилей. Использование основных видов чтения (ознакомительное, изучающее, поисковое/просмотровое) в зависимости от коммуникативной задачи, чтение для критического анализа. Работа с аутентичными текстами по специальности из Интернет, периодики, т.е. журналов и газет, книг по специальности; справочной литературы по специальности; научно-технической документации, аннотациями, инструкциями.
<b>Р6</b>	Письмо	Официальное письмо/электронное письмо. Заполнение форм и бланков. Основные виды документов. Отчеты, доклады, планы, тезисы, интерпретация статистической информации.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

##### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Онлайн-школа английского языка Skyeng <https://skyeng.ru/>
2. Губина, Г. Г. Компьютерный английский=Computer English. Part II. English for Specialists : учебное пособие / Г. Г. Губина. – Москва : Директ-Медиа, 2013. – Ч. II. Английский для специалистов. – 422 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211413> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Ковалева А.Г., How to write essays (English for academic purposes): учебное пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки Института радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ / А. Г. Ковалева; науч. ред. Т. В. Куприна ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014 .— 136 с. — URL:

<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12963> (дата обращения: 05.10.2021).

4. Remacha Esteras, Santiago. Infotech. English for computer users: student's book / S. RemachaEsteras. — 4thed. — Cambridge: Cambridge University Press, 2014. — 168 p.: ил. — (Professional English). — Текст англ. — Glossary: p. 156-165. — URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/74145> (дата обращения: 05.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
7. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
11. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
14. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
15. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
16. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

## **2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

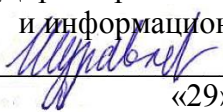
### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.6

**Модуль**  
Цифровые компетенции в научной деятельности

**Барнаул, 2021**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Цифровые компетенции в научной деятельности**

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Цифровые компетенции в научной деятельности» состоит из одноименной дисциплины. Модуль направлен развитие у студентов навыков использования цифровых платформ для организации эффективной исследовательской деятельности.

В курсе «Цифровые компетенции в научной деятельности» студенты знакомятся с основами развития компетенций современного исследователя, востребованных на разных этапах его работы: проведение теоретического анализа научной литературы по изучаемой тематике с помощью информационных платформ; цифровое оформление грантозаявочной деятельности; использование возможностей цифровых платформ для открытости публикационной активности; продвижение результатов научной активности с помощью наиболее распространенных цифровых платформ.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Цифровые компетенции в научной деятельности	3/108
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3/108</b>

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенции
1	2	3
Цифровые компетенции в научной деятельности	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.
	УК-6. Способен определять и реализовывать	УК-6.1. Знать: основные принципы профессионального и личностного развития,

	приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки. УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты. УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.
	УК-7 Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта УК-7.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности
	ОПК 1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплине модуля может осуществляться в очной форме.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кравченко Г.В.	К. пед. н., доцент	доцент каф. дифференциала	Кафедра дифференциальных

			льных уравнений	уравнений
--	--	--	--------------------	-----------

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.



## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ **Цифровые компетенции в научной деятельности**

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

– Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса АлтГУ и УрФУ.

### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Инструменты информационной поддержки научной деятельности исследователя	1.1. Базы научного цитирования: подбор литературы для исследования (WoS, Scopus, РИНЦ, Scopus Discovery). 1.2. Грантовая поддержка научной деятельности через цифровые платформы РФФИ, РНФ, Совета по грантам Президента РФ.
2	Основы наукометрического анализа	2.1. Наукометрические показатели ученого. 2.2. Наукометрические показатели журналов.
3	Инструменты информационного продвижения результатов научных исследований	3.1. Профили ученых: создание и поддержка (Publons, Author Scopus ID, Orchid, ResearchGate, PURE, ScienceID). 3.2. Выбор публикационной площадки (журналы, конференции, хищничество в научной сфере). 3.3. Научная этика в цифровую эпоху.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Цифровые компетенции в научной деятельности**

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Web of Science Core Collection. URL: <http://apps.webofknowledge.com/>
2. Scopus. URL: <https://www.scopus.com/home.uri>
3. Open Researcher and Contributor ID. URL: <https://orcid.org/>
4. ResearchGate. URL: <https://www.researchgate.net/>
5. Онлайн курс “Цифровые компетенции в научной деятельности” URL: [https://courses.openedu.urfu.ru/courses/course-v1:UrFU+DIGINSCIENCE+fall\\_2020/course/](https://courses.openedu.urfu.ru/courses/course-v1:UrFU+DIGINSCIENCE+fall_2020/course/) (дата обращения: 06.10.2021).

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Applied Science & Technology Source. EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
2. Wiley Online Library <http://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Гугл Академия <https://scholar.google.ru/>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>

4. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);
5. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
6. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
7. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
8. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
10. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
11. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
12. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
13. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

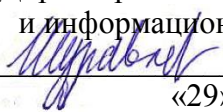
Цифровые компетенции в научной деятельности

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Лекции; Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном.; Сетевое оборудование.; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.	MS PowerPoint, MS Word, MS Excel

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.7.

**Модуль**  
Инжиниринг данных

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Инжиниринг данных

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Инжиниринг данных» состоит из одноименной дисциплины, посвященной подготовке данных для моделей машинного обучения. Рассматриваются особенности работы с данными в различных форматах на языке Python. Уделяется внимание инструментам и технологиям загрузки данных из интернета и социальных сетей. Подробно изучаются методы очистки данных и соответствующие библиотеки на Python.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Инжиниринг данных	3 з.е. / 108 ч.
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 з.е. / 108 ч.</b>

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенций
1	2	3
Инжиниринг данных	ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации. ОПК-3.2. Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров. ОПК-3.3. Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Инжиниринг данных	ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов	ПК-3.1. 3-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить

	<p>машинного обучения для решения задач</p>	<p>для решения комплекса задач предметной области  ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области  ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	<p>задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения  ПК 3.2. 3-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения  ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области  ПК-3.3. 3-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий  ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>
	<p>ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях  ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>ПК-8.1. 3-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях  ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях  ПК-8.2. 3-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях  ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное</p>

			и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
--	--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплине модуля может осуществляться в очной форме.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖИНИРИНГ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хворова Л.А.	К. тех. н., доцент	Доцент каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Инжиниринг данных

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием онлайн-курса;

### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Работа с данными в Python.	Библиотеки для работы с данными в различных форматах в Python: файлы CSV, JSON, HTML. Работа с базами данных в Python. Работа с изображениями, видео и звуковыми файлами. Форматы хранения больших данных и работа с ними: Parquet, Avro. Графы знаний.
2	Подготовка данных для систем машинного обучения.	Сбор данных и формирование набора данных для систем машинного обучения. Загрузка данных из интернет и социальных сетей. Методы очистки и

		подготовки данных. Очистка и подготовка данных на Python. Разметка данных. Общедоступные платформы для хранения данных. Подход Data-Centric AI.
3	Параллельная и распределенная обработка данных.	Архитектура центров обработки данных, кластеры для параллельных и распределенных вычислений. Экосистема для распределенного хранения и обработки больших объемов данных: Apache Hadoop, HDFS. Распределенная обработка данных в Apache Spark. Архитектура Apache Spark: Resilient Distributed Dataset (RDD), действия трансформации. Работа с данными с использованием Spark DataFrame. Источники данных для Spark DataFrame. Обработка данных в Spark DataFrame. Использование SQL в Spark DataFrame.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Инжиниринг данных

### Электронные ресурсы (издания)

1. Онлайн-курс “Прикладное программирование на языке Python”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYAP/> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Real Python Tutorials. URL: <https://realpython.com/> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook. URL: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Jeroen Janssens. Data Science at the Command Line. URL: <https://www.datascienceatthecommandline.com/> (дата обращения: 05.10.2021).
5. Andrew Ng. MLOps: From Model-centric to Data-centric AI. URL: <https://www.deeplearning.ai/wp-content/uploads/2021/06/MLOps-From-Model-centric-to-Data-centric-AI.pdf> (дата обращения: 05.10.2021).
6. Spark SQL, DataFrames and Datasets Guide. URL: <https://spark.apache.org/docs/latest/sql-programming-guide.html> (дата обращения: 05.10.2021).

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Applied Science & Technology Source. EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
2. Wiley Online Library <http://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Гугл Академия <https://scholar.google.ru/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>



8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

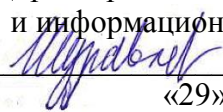
Инжиниринг данных

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Лекции; Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном. Сетевое оборудование. Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.	В курсе используется бесплатно распространяемое программное обеспечение: 1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a> 2. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a> 3. Anaconda solution - <a href="https://www.anaconda.com/">https://www.anaconda.com/</a> 4. Система распределенной обработки данных Apache Spark – <a href="https://spark.apache.org/">https://spark.apache.org/</a>

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
  
Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.8

**Модуль**  
Философия и методология науки

**Барнаул, 2021**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Философия и методология науки» состоит из одноименной дисциплины.

Модуль направлен на формирование знаний о современном состоянии, основных тенденциях и проблемах научно-технического развития современного общества, понимания меры ответственности современного ученого и инженера за результаты внедрения научно-технических инноваций, а также развитие у студентов навыков анализа социокультурного контекста инженерной и проектной деятельности с целью поиска наиболее востребованных решений в сфере их профессиональной деятельности.

В курсе «Философия и методология науки» в систематической форме дается представление об устройстве и основных тенденциях развития современной науки. Демонстрируется взаимосвязь науки с другими сферами человеческой деятельности, особенности взаимопроникновения современной науки и техники. Проводится последовательный анализ проблем научно-технического развития современного общества. Освоение курса предполагает развитие у студентов методологической культуры мышления, профессиональной этики, помогает осмыслить социокультурные основания научно-технической деятельности.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Философия и методология науки	3 з.е./108 ч.
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 з.е./108 ч.</b>

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенции
1	2	3
Философия и методология науки	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-

		следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		УК-5.1. Знать: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь. УК-5.2. Уметь: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия. УК-5.3. Владеть: способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения.
УК-7. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности		УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта УК-7.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований		ОПК-4.1. Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований. ОПК-4.2. Уметь: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований. ОПК-4.3. Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности.

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хворова Л.А.	К. тех. н., доцент	Доцент каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса АлтГУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса АлтГУ.

### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Введение	Эволюция представлений о научности. Научное мировоззрение. Наука как система. Объект и субъект науки. Возможности академической науки. Основные этапы работы над магистерской диссертацией. Отличия магистерской диссертации от кандидатской и докторской. Взаимодействие с научным руководителем. Планирование и представление результатов исследования в диссертации. Правила цитирования и оригинальность текста. Научный стиль речи, академический дискурс в магистерской диссертации. Самоменеджмент магистранта в процессе подготовки диссертации
2.	Определить приоритеты	Научное знание как результат развития научной рациональности. Демаркация научных и ненаучных подходов. Формы научного знания и особенности научного мышления. Общее представление о цели научного исследования: понятие цели. Требования к структуре цели и ее составным элементам. Логические требования к формулировке цели. Технология постановки и формулировки цели магистерской диссертации
3.	Кому это надо	Что такое парадигма? Структура парадигмы. Методологическое значение парадигмы. Современная парадигма vs классическая парадигма. Актуальность и направление исследования. Математическое моделирование в социально-гуманитарных науках. Выбор актуального направления. Проблематизация: поиск актуального.
4.	Границы	Определить направление. Определить предмет. Взаимодействие наук. Теория и практика. Проблема референта. «Науки о духе». Изучая человека. Изучая общество. Изучая культуру. Схемы научности. Объект и предмет. Изучая природу. Генезис естествознания и его предметов. Понятие техники. Технический объект. Объект и предмет технических наук. Теоретизация техники.
5.	Что было до	Научное знание как результат преемственности (научной традиции). Формы трансляции научного знания. Влияние нового поколения ученых на научную традицию. Общая характеристика подраздела «Степень разработанности проблемы». Структурирование степени разработанности проблемы в магистерской диссертации. Оформление материала и концептуализация степени разработанности

		проблемы.
6.	Новое	Что такое новизна? Абсолютная и относительная новизна. Описание новизны. Уровни научной новизны. Постановка проблемы. Уровни интерпретации текста. Уровни новизны. Создание новизны. Объекты научной новизны. Техническая новизна. Изменение технической системы.
7.	Выбор пути	Общее представление о научной методологии. Краткий экскурс в историю методологического плюрализма. Метаметодологии: перспективы изменения методологии современной науки. Выбор методологии: технология. Синтез методов. Описание метода в магистерской диссертации.
8.	С чего начать	Общее представление о взаимосвязи гипотезы, цели и задач. Типы гипотез и их уточнение в цели и эксплицируемых задачах. Алгоритм экспликации цели в систему задач исследования.
9.	Архитектоника	Общее представление о взаимосвязи методов и структуры работы. Выбор предпосылок исследования. Структура теории. «Структурные» ошибки. Анализ структуры.
10.	Дискурсивность науки	Дискурсивность науки. Понятие дискурса. Аргументация в науке. Требования логики. Аргументационные стратегии. Демонстрация. Универсальная аргументация. Контекстуальная аргументация.
11.	Критерии истинности	Понятие верификации. Теории истины. Физикализм. Протокольные предложения. Теория когеренции. Теория корреспонденции. Фальсификация. Прагматизм.
12.	Итоги	Концептуализация в науке. Методологическая непротиворечивость. Целостность. Видение. Глубина / точность. Диалогизм / монологизм. Фальсифицируемость / диффузивность. Работа над ошибками, выводы и перспективы.
13.	Репрезентация	Формы репрезентации научного знания. Репрезентация уровня объект – исследователь. Репрезентация уровня исследователь – научное сообщество. Защита диссертации. Цели коммуникации. Прагматические условия коммуникативного акта. Языковые средства.
14.	Теория и практика научного исследования	Принципы построения научного исследования. Адекватность научной теории. Индуктивные и дедуктивные принципы исследования. Философские принципы. Выбор адекватного объекта и предмета. Литературный обзор. Исследовательский процесс.
15.	Итоговое тестирование	Итоговое тестирование с идентификацией личности и контролем за выполнением условий прохождения теста

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Клягин, Н. В. Современная научная картина мира : учебное пособие / Н. В. Клягин. – Москва : Логос, 2012. – 133 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84741> (дата обращения: 01.10.2021).
2. Зеленов, Л. А. История и философия науки : учебное пособие: / Л. А. Зеленов, А. А. Владимиров, В. А. Щуров. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 473 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83087> (дата обращения: 04.10.2021).
3. Глобальный эволюционизм (Философский анализ) / ред. Л. В. Фесенкова. – Москва : Институт философии РАН, 1994. – 249 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63360> (дата обращения: 04.10.2021).
4. Степин, В. С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / В. С. Степин, Л. Ф. Кузнецова. – Москва : Институт философии РАН, 1994. – 451 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63334> (дата обращения: 06.10.2021).
5. Философия науки. – Москва : Институт философии РАН, 2006. – Выпуск 12. Феномен сознания. – 234 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=44930> (дата обращения: 06.10.2021).
6. Онлайн курс “Философия и методология науки”. – URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PHILSCI/> (дата обращения: 06.10.2021).

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

**Материалы для лиц с ОВЗ** Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## **2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Философия**



и методология науки

**Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
1	Лекции; Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном. Сетевое оборудование. Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Internet	MS PowerPoint, MS Word, MS Excel; интернет-браузер Google Chrome последней на момент прохождения экзамена версией ( <a href="http://chrome.google.com">http://chrome.google.com</a> )

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий

  
Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.9

**Модуль**  
Проектная деятельность

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проектная деятельность» реализуется с целью повышения привлекательности ОП АлтГУ и обеспечения высокой конкурентоспособности выпускников на глобальном рынке труда. Ставит задачи реализации практико-ориентированной профессиональной подготовки на основе активизации деятельностного подхода к формированию результатов обучения. Обучение направлено на формирование компетенций в области разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

В состав модуля включены следующие дисциплины: «Проектный практикум 1», «Проектный практикум 2» и «Проектный практикум 3».

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Проектный практикум 1	6 з.е. / 216 ч.
2.	Проектный практикум 2	6 з.е. / 216 ч.
3.	Проектный практикум 3	6 з.е. / 216 ч.
ИТОГО по модулю:		18 з.е. / 648 ч.

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Отсутствуют
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Отсутствуют

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3
Проектный практикум 1	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. УК-2.2. Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть навыками: разработки проектов

		в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.
Проектный практикум 2	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами. УК-3.2. Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. УК-3.3. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий.
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов. ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата. ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.
Проектный практикум 3	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами. УК-3.2. Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. УК-3.3. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий.
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов. ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата. ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Проектный практикум 1	ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
		ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК 3.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области
Проектный практикум 2	ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
		ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-4.2. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной

		проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта
ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	ПК-5.1. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
	ПК-5.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПК-5.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-5.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
	ПК-5.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	ПК-5.3. 3-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без) ПК-5.3. 3-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на

			основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
Проектный практикум 3	ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. 3-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
		ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
		ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных	ПК-1.3. 3-1. Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного



		<p>открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)  ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта  ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
--	--	---	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

### Проектный практикум 1

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 1»

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология.

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Итерация проекта 1	Аналитика: Сбор материалов по теме проекта, анализ проблематики и существующих технических решений. Проведение интервьюирования заказчика проекта. Формирование оценочных листов аналогов (существующих решений).
2	Итерация проекта 2	Проектирование: выбор технического решения, формирование эскизного проекта и развернутого технического задания на проект.
3	Итерация проекта 3	Разработка и тестирования продукта: выполнение работ согласно графику проекта. Проведение кратких совещаний для обсуждения полученных промежуточных результатов. Обсуждение возникающих проблем. Внесение изменений в документально зафиксированный общий список задач.
4	Итерация проекта 4	Завершение проекта: подготовка отчетности по проекту, завершение работы по проекту и демонстрация разработанной системы

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

### 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 1»

Электронные ресурсы (издания)

1. Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : [16+] / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 75 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397> (дата обращения: 06.10.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3893-0. – Текст : электронный.

2. Трубилин А.И. Управление проектами : учебное пособие / Трубилин А.И., Гайдук В.И., Кондрашова А.В.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-4497-0069-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86340.html> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Грекул, В. И. Проектное управление в сфере информационных технологий : практическое пособие : [16+] / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. – 3-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 339 с. : схем., табл., ил. – (Проекты, программы, портфели). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222117> (дата обращения: 28.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-792-9. – Текст : электронный.

4. Преображенская, Т. В. Управление проектами : учебное пособие : [16+] / Т. В. Преображенская, М. Ш. Муртазина, А. А. Алетдинова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574957> (дата обращения: 06.10.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3558-8. – Текст : электронный.

### **Печатные издания**

1. Боронина Л. Н. Основы управления проектами : учебное пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 2-е издание, дополненное. — 134 с. — ISBN 978-5-7996-1751-6. – Текст : электронный.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>

12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки ([www.rsl.ru](http://www.rsl.ru))
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 1»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Самостоятельная работа	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Пакет приложений Microsoft Office (Word, Power Point); Приложения для работы с PDF-документами (Adobe Acrobat Reader); Браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox); Специализированное ПО: Unity, PyCharm, Node.js, Microsoft visual studio.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2

### Проектный практикум 2

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2 «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 2»

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология.

### 2.2. Содержание дисциплины 2

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Итерация проекта 1	Аналитика: Сбор материалов по теме проекта, анализ проблематики и существующих технических решений. Проведение интервьюирования заказчика проекта.

		Формирование оценочных листов аналогов (существующих решений).
2	Итерация проекта 2	Проектирование: выбор технического решения, формирование эскизного проекта и развернутого технического задания на проект.
3	Итерация проекта 3	Разработка и тестирования продукта: выполнение работ согласно графику проекта. Проведение кратких совещаний для обсуждения полученных промежуточных результатов. Обсуждение возникающих проблем. Внесение изменений в документально зафиксированный общий список задач.
4	Итерация проекта 4	Завершение проекта: подготовка отчетности по проекту, завершение работы по проекту и демонстрация разработанной системы

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 2»

### Электронные ресурсы (издания)

1. Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : [16+] / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 75 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397> (дата обращения: 06.10.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3893-0. – Текст : электронный.

2. Трубилин А.И. Управление проектами : учебное пособие / Трубилин А.И., Гайдук В.И., Кондрашова А.В.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-4497-0069-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86340.html> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Грекул, В. И. Проектное управление в сфере информационных технологий : практическое пособие : [16+] / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. – 3-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 339 с. : схем., табл., ил. – (Проекты, программы, портфели). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222117> (дата обращения: 28.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-792-9. – Текст : электронный.

4. Преображенская, Т. В. Управление проектами : учебное пособие : [16+] / Т. В. Преображенская, М. Ш. Муртазина, А. А. Алетдинова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574957> (дата обращения: 06.10.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3558-8. – Текст : электронный.

### Печатные издания

1. Боронина Л. Н. Основы управления проектами : учебное пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 2-е издание, дополненное. — 134 с. — ISBN 978-5-7996-1751-6. – Текст : электронный.

## Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки ([www.rsl.ru](http://www.rsl.ru))
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 2»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Самостоятельная работа	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Пакет приложений Microsoft Office (Word, Power Point); Приложения для работы с PDF-документами (Adobe Acrobat Reader); Браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox); Специализированное ПО: Unity, PyCharm, Node.js, Microsoft visual studio.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3

### Проектный практикум 3

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3 «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 3»

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология.

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Итерация проекта 1	Аналитика: Сбор материалов по теме проекта, анализ проблематики и существующих технических решений. Проведение интервьюирования заказчика проекта. Формирование оценочных листов аналогов (существующих решений).
2	Итерация проекта 2	Проектирование: выбор технического решения, формирование эскизного проекта и развернутого технического задания на проект.
3	Итерация проекта 3	Разработка и тестирования продукта: выполнение работ согласно графику проекта. Проведение кратких совещаний для обсуждения полученных промежуточных результатов. Обсуждение возникающих проблем. Внесение изменений в документально зафиксированный общий список задач.
4	Итерация проекта 4	Завершение проекта: подготовка отчетности по проекту, завершение работы по проекту и демонстрация разработанной системы

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

### 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 3»

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : [16+] / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина ; Новосибирский

государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 75 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397> (дата обращения: 06.10.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3893-0. – Текст : электронный.

2. Трубилин А.И. Управление проектами : учебное пособие / Трубилин А.И., Гайдук В.И., Кондрашова А.В.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-4497-0069-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86340.html> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Грекул, В. И. Проектное управление в сфере информационных технологий : практическое пособие : [16+] / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. – 3-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 339 с. : схем., табл., ил. – (Проекты, программы, портфели). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222117> (дата обращения: 28.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-792-9. – Текст : электронный.

4. Преображенская, Т. В. Управление проектами : учебное пособие : [16+] / Т. В. Преображенская, М. Ш. Муртазина, А. А. Алетдинова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574957> (дата обращения: 06.10.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3558-8. – Текст : электронный.

#### **Печатные издания**

1. Боронина Л. Н. Основы управления проектами : учебное пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 2-е издание, дополненное. — 134 с. — ISBN 978-5-7996-1751-6. – Текст : электронный.

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки ([www.rsl.ru](http://www.rsl.ru))
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>



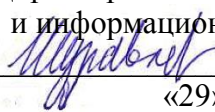
## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 1»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Самостоятельная работа	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Пакет приложений Microsoft Office (Word, Power Point); Приложения для работы с PDF-документами (Adobe Acrobat Reader); Браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox); Специализированное ПО: Unity, PyCharm, Node.js, Microsoft visual studio.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
  
Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.10

**Модуль**  
Основы SQL

**Барнаул, 2021**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы SQL

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль содержит следующие дисциплины: «Основы SQL». Дисциплина посвящена изучению языка работы с базами данных SQL (Structured Query Language). Рассматривается все необходимое, чтобы начать работать с SQL: как создавать таблицы, как заполнять их данными, как составлять запросы для извлечения данных из таблиц. Подробно изучаются разделы SQL, которые вызывают больше всего вопросов и непонимания: как объединять данные из нескольких таблиц в базе, в том числе с применением разных типов объединений, как использовать подзапросы, как группировать данные и применять агрегатные функции. Кроме этого, рассматриваются полезные на практике механизмы работы систем управления базами данных, такие как транзакции и ограничения целостности, которые нужны для поддержания базы данных в согласованном состоянии, и индексы, которые позволяют повысить производительность выполнения SQL запросов.

В качестве примера системы управления базами данных в курсе рассматривается PostgreSQL - одна из самых популярных сейчас бесплатных систем. Дисциплина рассчитана на специалистов без опыта работы с базами данных.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Основы SQL	3/108
ИТОГО по модулю:		3/108

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Основы SQL	ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. 3-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем

	инструментальны х средств систем искусственного интеллекта		(компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области		ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта		ПК-1.3. 3-1. Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта

## 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1 Основы SQL

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Михеева Т.В.	к.тех.н., доцент	Доцент каф. информатик и	Кафедра информатики

рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 Основы SQL

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса.

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в SQL	Введение в базы данных. Реляционная модель данных. СУБД PostgreSQL. Выбор данных из базы: оператор SELECT. Фильтрация данных с помощью WHERE. Сортировка данных: ORDER BY. Создание, изменение и удаление таблиц. CREATE TABLE, DROP TABLE. Типы данных. Создание, изменение и удаление данных. Операторы INSERT, UPDATE, DELETE
2	Работа с данными в SQL	Группировка данных в SQL: GROUP BY. Функции агрегации SUM, AVG, COUNT, MAX, MIN. Декомпозиция данных в базе. Объединение данных из нескольких таблиц: JOIN. Типы объединений данных в SQL: внутреннее, внешнее (левое, правое, полное), перекрестное. Подзапросы в SQL.
3	Эффективная работа реляционных баз данных	Индексы в базах данных. Назначение индексов. Создание и использование индексов. Удаление индексов. Преимущества и недостатки индексов. Транзакции в базах данных. Изменение данных в

		<p>базе. Проблемы при изменении данных. Транзакции. Откат и фиксация транзакций. Уровни изоляции транзакций. Ограничения в базе данных. Ограничения в SQL. Ограничения уникальности. Внешний и первичный ключи. Не пустые значения. Проверочные ограничения. Создание и изменение ограничений.</p>
--	--	--

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Основы SQL

### Электронные ресурсы (издания)

1. Онлайн тренажер с упражнениями по SQL. URL: <https://sql-academy.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Leetcode Database Problems URL: <https://sql-academy.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Онлайн курс “Методы доступа к данным и информационного поиска”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/DATAINF/> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Онлайн курс “Hacking PostgreSQL: Data Access Methods”. URL: <https://www.edx.org/course/hacking-postgresql-data-access-methods> (дата обращения: 05.10.2021).

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
11. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)

13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
14. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
15. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
16. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Основы SQL

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
1	Лекции	Мультимедийный проектор с экраном	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение:
2	Практические занятия	Компьютерный класс; Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	1. Система управления базами данных PostgreSQL – <a href="https://www.postgresql.org/">https://www.postgresql.org/</a> 2. Система администрирования и разработки pgAdmin для PostgreSQL – <a href="https://www.pgadmin.org/">https://www.pgadmin.org/</a>



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий

  
Е.В. Журавлев

«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.11

**Модуль**  
Методы доступа к данным

Барнаул, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы доступа к данным

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Методы доступа к данным» состоит из одноименной дисциплины.

Дисциплина «Методы доступа к данным» посвящена технологиям хранения и обработки информации на примерах из ядра РСУБД PostgreSQL. Дисциплина является ключевой в профессии разработчика ядра систем управления базами данных и может быть также полезна разработчикам операционных систем, системным архитекторам и широкому кругу инженеров-программистов, заинтересованных в освоении внутреннего устройства РСУБД.

PostgreSQL является наиболее развитой открытой свободной реляционной системой управления базами данных (РСУБД). Она разрабатывается заинтересованными инженерами со всего мира, широко используется коммерческими компаниями (например, Yandex.Почта) и государственными структурами (ФСБ, ФСО, МО). В дисциплине рассматривается применение индексов PostgreSQL, детали их реализации и возможности развития.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Методы доступа к данным	3/108
ИТОГО по модулю:		3/108

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Методы доступа к данным	ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. 3-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-

	искусственного интеллекта		ориентированного проектирования
		ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
		ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	ПК-1.3. 3-1. Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

Методы доступа к данным

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

Методы доступа к данным

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ и / или АлтГУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса УрФУ и / или АлтГУ.

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Концепции архитектуры СУБД и общие алгоритмы	Введение в PostgreSQL. Основные идеи и организация исходного кода; Средства разработки запросов и ядра; Страничная организация памяти.
2	Распространённые алгоритмы и структуры данных	В-дерево. Концепция, код и анализ запросов; Write-ahead log. Концепция восстановления после сбоя; Обобщённый древовидный индекс (GiST).
3	Специфические алгоритмы, характерные для PostgreSQL	Расширения PostgreSQL. cube и smlar; Полнотекстовый поиск. Инверсный индекс (GIN); Цикл разработки PostgreSQL. Листы рассылки, коммитфесты.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Методы доступа к данным

### Электронные ресурсы (издания)

1. Онлайн курс “Методы доступа к данным и информационного поиска”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/DATAINF/> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Онлайн курс “Hacking PostgreSQL: Data Access Methods”. URL: <https://www.edx.org/course/hacking-postgresql-data-access-methods> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Натан Марц, Джеймс Уоррен. Большие данные. Принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени URL: <http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/bolshie-dannye/bolshiedannye.pdf> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: Уч.пос. М.: Издательский дом Вильямс , 2000. 384 с. URL: [http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Aho\\_Struktury\\_dannyh\\_2001.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Aho_Struktury_dannyh_2001.pdf) (дата обращения: 05.10.2021).

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
15. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы доступа к данным

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.
1	Лекции	Мультимедийный проектор с экраном.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение:
2	Практические занятия	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	1. Система управления базами данных PostgreSQL – <a href="https://www.postgresql.org/">https://www.postgresql.org/</a> 2. Система администрирования и разработки pgAdmin для PostgreSQL – <a href="https://www.pgadmin.org/">https://www.pgadmin.org/</a>

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики  
и информационных технологий



Е.В. Журавлев

«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.12

**Модуль**  
Анализ временных рядов

**Барнаул, 2021**



<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Анализ временных рядов

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Анализ временных рядов» состоит из одноименной дисциплины. Целью курса является формирование умений по применению научно-обоснованной комплексной методологии анализа и прогнозирования временных рядов на основе методов статистического анализа, моделирования и прогнозирования информации, с учетом отечественного и зарубежного опыта по использованию подобных подходов на практике.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Анализ временных рядов	3/108
ИТОГО по модулю:		3/108

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенций
1	2	3
Анализ временных рядов	ОПК 1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

## Анализ временных рядов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев И.В.	К.ф.-м.н., доцент	Доцент каф. математического анализа	Кафедра математического анализа

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 Анализ временных рядов

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса.

### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Особенности предмета анализа временных рядов.	Особенности предмета анализ временных рядов; Обзор некоторых задач анализа временных рядов; Типы временных рядов; Особенности моделей временных рядов; Типы задач анализа временных рядов; Особенности использования подходов аналитической статистики и машинного обучения при анализе временных рядов.
2	Статистический анализ временных рядов.	Основные статистические характеристики временных рядов. Анализ остатков и его особенности. Тесты на стационарность. Использование фильтрации методом скользящего среднего в применении к анализу временных рядов. Линейный регрессионный анализ временных рядов; Обзор особенностей робастной статистики; Особенности адаптивных регрессионных моделей.
3	Авторегрессионный анализ временных рядов	Авторегрессионная модель временного ряда; Модель скользящего среднего временного ряда; Специфика использования модели авторегрессии-скользящего среднего (АРСС); Модель интегрированной АРСС и ее использование в анализе временных рядов; Модель сезонной интегрированной АРСС и ее

		использование в анализе временных рядов; Особенности выбора порядка моделей АРСС и других; Обзор других моделей на основе АРСС; Примеры решения задач анализа временных рядов с использованием АРСС.
4	Извлечение, выбор и обработка признаков из данных в анализе временных рядов.	Особенности признаков в анализе временных рядов. Примеры признаков. Особенности проведение разведывательного анализа данных; Некоторые методы представления признаков временных рядов; Обзор методов извлечения признаков из временных рядов; Методы обработки признаков временных рядов; Методы отбора признаков временных рядов.
5	Особенности использования методов машинного зрения при анализе временных рядов	Особенности временных рядов с точки зрения данных для использования методов машинного обучения; Обзор некоторых задач анализа временных рядов с их решениями методами машинного обучения; Метрики временных рядов; Обзор задач кластеризации временных рядов; Методы поиска аномалий во временных рядах; Особенности задач классификации временных рядов и методов их решения; Особенности задач регрессии для временных рядов и методы их решения с применением машинного обучения.
6	Особенности использования методов глубокого обучения в применении к анализу временных рядов.	Особенности методов глубокого обучения среди других методов машинного обучения. Обзор особенностей обучения глубоких нейронных сетей в приложениях к анализу временных рядов. Обзор перспектив и текущего состояния некоторых архитектур полносвязных нейронных сетей; Обзор перспектив и текущего состояния некоторых архитектур рекуррентных нейронных сетей и их использование в анализе временных рядов; Одномерные сверточные нейронные сети и их использование в анализе временных рядов; Механизм внимания и его использование в архитектурах нейронных сетей предназначенных для анализа временных рядов.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**ДИСЦИПЛИНЫ** Анализ временных рядов

**Электронные ресурсы (издания)**

1. М.В. Понкин. Курс Time Series Analysis. URL: <https://github.com/MVRonkin/Time-Series-Analysis-Lectures-and-Workshops> (дата обращения: 04.10.2021).
2. Примеры использования библиотеки SKTimes. URL: <https://github.com/sktime/sktime-tutorial-pydata-amsterdam-2020> (дата обращения: 04.10.2021).
3. Практический Анализ временных рядов. URL: <https://github.com/nmmarcelnv/PracticalTimeSeries> (дата обращения: 04.10.2021).

4. Список открытых ресурсов по анализу временных рядов с использованием методов глубокого обучения нейронных сетей. URL: <https://github.com/Alro10/deep-learning-time-series> (дата обращения: 04.10.2021).
5. Список открытых ресурсов по анализу временных рядов. URL: <https://github.com/bifeng/Awesome-time-series> (дата обращения: 04.10.2021).
6. Список библиотек анализа временных рядов для языка программирования Python. URL: [https://github.com/MaxBenChrist/awesome\\_time\\_series\\_in\\_python](https://github.com/MaxBenChrist/awesome_time_series_in_python) (дата обращения: 04.10.2021).
7. Ресурс, посвященный методам и наборам данных для классификации временных рядов. URL: <http://timeseriesclassification.com/index.php> (дата обращения: 04.10.2021).
8. Репозиторий, связанный с книгой Practical Time Series Analysis. URL: <https://github.com/PracticalTimeSeriesAnalysis/BookRepo> (дата обращения: 04.10.2021).
9. Архив наборов данных для анализа временных рядов. URL: [https://www.cs.ucr.edu/~eamonn/time\\_series\\_data\\_2018/](https://www.cs.ucr.edu/~eamonn/time_series_data_2018/) (дата обращения: 04.10.2021).

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Анализ временных рядов

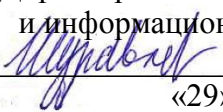
Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лпрограммного обеспечения.
1	Лекции; Лабораторные занятия.	Аудитория с проектором	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a> 2. PyTorch - <a href="https://pytorch.org/">https://pytorch.org/</a> 3. TensorFlow, Keras -

			<p><a href="https://www.tensorflow.org/">https://www.tensorflow.org/</a></p> <p>4. Sktime - <a href="https://www.sktime.org/en/v0.4.2/">https://www.sktime.org/en/v0.4.2/</a></p> <p>5. Pandas - <a href="https://pandas.pydata.org/">https://pandas.pydata.org/</a></p> <p>6. Anaconda solution - <a href="https://www.anaconda.com/">https://www.anaconda.com/</a></p> <p>Веб - среда разработки для языка программирования Python:</p> <p>7. google colab - <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a></p>
--	--	--	--

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.13

**Модуль**  
Спортивный анализ данных

**Барнаул, 2021**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.



## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Спортивный анализ данных

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Спортивный анализ данных» состоит из одноименной дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Спортивный анализ данных» ознакомить студентов с современной платформой для проведения соревнований "Kaggle .com". Студенты узнают, как использовать различные алгоритмы и методы анализа данных для решения конкретных прикладных задач. На практике рассматриваются все типы задач анализа данных: анализ табличных данных, анализ временных рядов, обработка естественного языка, обработка изображений. В курсе рассматриваются методы анализа базовых обученных моделей, выбора и проверки новых возможностей, оптимальные методы поиска лучшего алгоритма решения задачи.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Спортивный анализ данных	6 з.е. / 216 ч.
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>6 з.е. / 216 ч.</b>

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенций
1	2	3
Спортивный анализ данных	ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации. ОПК-3.2. Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров. ОПК-3.3. Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Спортивный анализ данных	ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-6.1. 3-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных ПК-6.1. 3-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплине модуля может осуществляться в очной форме.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СПОРТИВНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев И.В.	К.ф.-м.н., доцент	Доцент каф. математического анализа	Кафедра математического анализа

Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Спортивный анализ данных

### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*);
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;

### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Обзор инструментов применяемых для анализа данных и машинного обучения	Знакомство с инструментами: jupyter notebook, google colaboratory, kaggle kernel. Базовый функционал и приемы работы. Основные понятия Data Science и Machine Learning
2	Обзор библиотеки Numpy	Применение библиотеки numpy для операция над тензорами и решения задач линейной алгебры и генерации тензоров различной размерности по заданным правилам
3	Работа с библиотекой Pandas (Matplotlib, seaborn)	Библиотека для работы с табличными данными pandas: чтение и запись файлов, методы просмотра данных, индексация, срезы, фильтрация, агрегация и сортировка данных, визуализация данных, разведывательный анализ данных, базовые статистики.
4	Модели машинного обучения для решения задач классификации	Постановка задачи классификации. Изучение алгоритмов классификации в машинном обучении: логистическая регрессия, машины опорных векторов, наивный Байес, K ближайших соседей, деревья решений, ансамблевые модели
5	Модели машинного обучения для решения задач регрессии	Постановка задачи регрессии. Изучение алгоритмов регрессии в машинном обучении: линейная регрессия, машины опорных векторов, K ближайших соседей, деревья решений, ансамблевые модели. Регуляризация моделей машинного обучения
6	Метрики качества при решении задач классификации и регрессии	Изучение метрик качества моделей машинного обучения для классификации и регрессии. Рассмотрение сильных и слабых сторон различных метрик для различных задач. Применение изученных метрик
7	Предварительная обработка данных при решении задач анализа данных	Методы предварительной обработки: заполнение пропусков в данных, обработка выбросов в данных.
8	Преобразование и создание новых признаков для решения задач анализа данных	Изменение непрерывных типов данных: логарифмирование, построение полиномов, дискретизация данных, стандартизация и нормализация данных. Различные методы преобразование категориальных данных.
9	Методы выбора лучших признаков для решения задач классификации и регрессии	Методы отбора лучших для решения поставленной задачи признаков в задачах классификации и регрессии: на основе статистических подходов и методов машинного обучения
10	Методы выбора лучших моделей и алгоритмов для решения поставленных задач	Приемы отбора лучших моделей для решения поставленных задач. Различные методики разбиения выборок для более стабильной и правдоподобной

	анализа данных	оценки
11	Методы подбора гипер параметров моделей машинного обучения и построения конвейеров автоматизации решения задач анализа данных	Инструменты построения конвейеров обработки данных в машинном обучении. Методы и инструменты автоматического подбора гипер параметров моделей машинного обучения, а также подбора самих моделей и методов предварительной обработки
12	Работа с временными рядами	Понятие временного ряда и его составляющие элементы. Методы прогнозирования на основе эконометрических подходов. Методы прогнозирования на основе регрессионного подхода и моделей машинного обучения. Генерация новых временных признаков для временного ряда.
13	Задачи обучения без учителя: понижение размерности	Обзор задач обучения без учителя и их применимость на практике. Методы понижения размерности и их практические приложения
14	Задачи обучения без учителя: кластеризация	Обзор методов кластеризации и их сравнительные характеристики. Методы оценки оптимального числа кластеров. Кластеризация для сегментации и анализа. Кластеризация, как метод сжатия информации и снижения размерности.
15	Задачи обучения без учителя: поиск аномалий	Постановка задачи поиска аномалий и выявления новизны. Методы поиска аномалий на основе подходов машинного обучения.
16	Обработка естественного языка: предварительная обработка	Знакомство с задачами обработки естественного языка.: Методы первичной предварительной обработки текстов: очистка, токенизация, лемматизация, стемминг.
17	Обработка естественного языка: векторные модели	Преобразование текста в векторное пространство. Статистические методы построения векторных моделей: мешок слов, ONE, tf-idf. Тематическое моделирование: латентное размещение Дирихле (LDA), латентный семантический анализ (LSA). Нейросетевые модели: word2vec, fastText, GloVe.
18	Обработка естественного языка: типы решаемых задач	Рассмотрение спектра задач обработки естественного языка: моделирование языка, классификация, поиск именованных сущностей, суммаризация, генерация.
19	Введение в нейронные сети	Базовые понятия нейронных сетей: нейрон, обучение нейрона, нейронная сеть, обучение нейронной сети. Функции потерь и метрики качества.
20	Нейронные сети для решения задач регрессии	Применение нейронных сетей для решения задач регрессии. Специфические для регрессии функции активации нейронов и метрики качества. Методы предварительной обработки данных.
21	Нейронные сети для решения задач классификации	Применение нейронных сетей для решения задач классификации. Специфические для классификации функции активации нейронов и метрики качества. Методы предварительной обработки данных.
22	Нейронные сети для решения задач обработки изображений	Знакомство с задачами обработки изображений. Изучение сверточных нейронных сетей. Понятие ядра, свертки и подвыборки.
23	Нейронные сети для решения задач обработки изображений: современные архитектуры	Изучение современных архитектур нейронных сетей для решения задач обработки изображений: VGG-16, VGG-19, ResNet, Inception, Xception, DenseNet, MobileNet, EfficientNet.

24	Нейронные сети для решения задач обработки естественного языка	Архитектуры нейронных сетей для решения задач обработки естественного языка: одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети.
25	Нейронные сети для решения задач обработки естественного языка: современные архитектуры	Обзор современных модификаций нейронных сетей для решения задач обработки естественного языка: трансформеры, механизм внимания, BERT
26	Нейронные сети для решения задач предсказания временных рядов	Применение нейронных сетей для решения задачи прогнозирования временных рядов: одномерные сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети. WaveNet для прогнозирования временного ряда

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Спортивный анализ данных

### Электронные ресурсы (издания)

1. Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8264-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173811> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131691> (дата обращения: 08.10.2021).
3. Тарасов, И. Е. Статистический анализ данных в информационных системах : учебно-методическое пособие / И. Е. Тарасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163854> (дата обращения: 06.10.2021).
4. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3768-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Печатные издания

1. Жерон, Орельен, Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем, 2-е изд. Пер. с англ. - СПб.: ООО "Диалектика": 2020. - 1040 с.: ил. - Парал. тит. англ.
2. Копец Дэвид, Классические задачи Computer Science на языке Python. - СПб.: Питер, 2020. - 256 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»).
3. Элбон Крис, Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019. — 384 с.: ил.
4. Вейдман Сет, Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — СПб.: Питер, 2021. — 272 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
5. Микелуччи У., Прикладное глубокое обучение. Подход к пониманию глубоких нейронных сетей на основе метода кейсов: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2020. - 368 с.: ил.
6. Шолле Франсуа, Глубокое обучение на Python. — СПб.: Питер, 2018. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
7. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.: цв. ил.
8. Хобсон Лейн, Ханнес Хапке, Коул Ховард, Обработка естественного языка в

действии. — СПб.: Питер, 2020. — 576 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»)

9. Бенгфорт Бенджамин, Билбро Ребекка, Охеда Тони, Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка. — СПб.: Питер, 2019. — 368 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Applied Science & Technology Source. EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
2. Wiley Online Library <http://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Гугл Академия <https://scholar.google.ru/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## **2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Спортивный анализ данных

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения.</b>
1	Лекции; Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном.; Сетевое оборудование.; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.	MS PowerPoint, MS Word, MS Excel. MS Teams  Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a>

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики  
и информационных технологий

 Е.В. Журавлев

«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.14

**Модуль**  
Искусственный интеллект для информационной безопасности

**Барнаул, 2021**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Искусственный интеллект для информационной безопасности

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Искусственный интеллект для информационной безопасности» состоит из одноименной дисциплины. Студенты изучат возможные пути использования искусственного интеллекта в области обеспечения информационной безопасности. В рамках курса сделают выводы о потенциале использования технологий искусственного интеллекта для предотвращения несанкционированного доступа к информации, а также уменьшения последствий при нарушении информационной безопасности.

### Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Искусственный интеллект для информационной безопасности	3 з.е. /108 ч.
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 з.е. /108 ч.</b>

## 1.2. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

## 1.3. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Искусственный интеллект для информационной безопасности	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Искусственный	ПК-8. Способен	ПК-8.1. Разрабатывает	ПК-8.1. 3-1. Знает новые

интеллект для информационной безопасности	разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
		ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.2. З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях

#### 1.4. Форма обучения

Обучение по дисциплине модуля может осуществляться в очной форме.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Терновой О.С.	К.тех. н., нет	Доцент каф. информатики	Кафедра информатики

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Искусственный интеллект для информационной безопасности

#### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием онлайн-курса;

#### 2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы компьютерной безопасности	Типы атак в информационной безопасности. Криптография. Хэш-функции. Безопасность компьютерных сетей и сетевых протоколов. Безопасность в ОС Linux. Инъекции. Бинарные уязвимости.
2	Применение машинного обучения для задач информационной безопасности	Определение спама. Классификация сетевых атак. Определение распределенной сетевой атаки “отказ в обслуживании”. Определение злонамеренных (malicious) сайтов. Определение инъекций. Поиск злонамеренного программного обеспечения (malware). Анализ аномалий в активности пользователей.
3	Проекты искусственного интеллекта в области информационной безопасности	Жизненный цикл проекта создания приложений искусственного интеллекта для информационной безопасности. Подготовка набора данных в информационной безопасности. Выбор модели и ее обучение. Оценка качества модели. Разработка приложения, использующего модель. Внедрение приложения в практическое использование.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Искусственный интеллект для информационной безопасности

##### Электронные ресурсы (издания)

1. Онлайн-курс “Основы компьютерной безопасности”. URL: <https://ulearn.me/Course/Hackerdom/> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Cyber Data Science – <https://cyberdatascientist.com/> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Sarker, I.H., Kayes, A.S.M., Badsha, S. et al. Cybersecurity data science: an overview from machine learning perspective. J Big Data 7, 41 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00318-5> (дата обращения: 05.10.2021).
4. A summary of cybersecurity datasets highlighting diverse attack-types and machine learning-based usage in different cyber applications. URL: <https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-020-00318-5/tables/2> (дата обращения: 05.10.2021).
5. CS 259D Data Mining for Cyber Security. URL: <https://web.stanford.edu/class/cs259d/>

(дата обращения: 05.10.2021).

6. Awesome Machine Learning for Cyber Security. URL: <https://github.com/jivoi/awesome-ml-for-cybersecurity> (дата обращения: 05.10.2021).
7. Machine Learning for Security. URL: <https://security.kiwi/docs/introduction/> (дата обращения: 05.10.2021).
8. Clarence Chio, David Freeman. Machine Learning and Security: Protecting Systems with Data and Algorithms book repository. URL: <https://github.com/oreilly-mlsec/book-resources> (дата обращения: 05.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Applied Science & Technology Source. EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
2. Wiley Online Library <http://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Гугл Академия <https://scholar.google.ru/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
11. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
14. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## **2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Искусственный интеллект для информационной безопасности

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.
1	Лекции; Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном. Сетевое оборудование. Локальная сеть с выходом в	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. Python – <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a>

		глобальную сеть Internet.	2. TensorFlow – <a href="https://www.tensorflow.org/">https://www.tensorflow.org/</a> 3. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a> 4. WireShark – <a href="https://www.wireshark.org/">https://www.wireshark.org/</a> 5. Suricata – <a href="https://suricata.io/">https://suricata.io/</a>
--	--	---------------------------	---

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики  
и информационных технологий

  
Е.В. Журавлев

«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.15

**Модуль**  
Управление проектами искусственного интеллекта

Барнаул, 2021

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Управление проектами искусственного интеллекта

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Управление проектами искусственного интеллекта» состоит из одноименной дисциплины. Курс дает студентам общее представление об управлении проектами и продуктами в области искусственного интеллекта. Студенты знакомятся с жизненным циклом разработки программных продуктов, изучают адаптивный подход к управлению проектами с часто меняющимися требованиями Agile. Подробно рассматривается один из популярных Agile-фреймворков Scrum. Студенты научатся адаптивному подходу к управлению требованиями на основе пользовательских историй. Рассматриваются особенности жизненного цикла создания продуктов искусственного интеллекта, а также методологии и принципы управления проектами в области машинного обучения, искусственного интеллекта и обработки больших объемов данных. Студенты познакомятся с основами разработки продуктов, использующих искусственный интеллект на основе lean подхода.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Управление проектами искусственного интеллекта	3 з.е. /108 ч.
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 з.е. /108 ч.</b>

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенций
1	2	3
Управление проектами искусственного интеллекта	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. УК-2.2. Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.
	УК-7. Способен понимать фундаментальные принципы работы	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта УК-7.2. Применяет современные методы и

	современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов. ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата. ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Управление проектами искусственного интеллекта	ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. 3-1. Знает возможности инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
		ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-4.2. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. 3-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации



			<p>проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>
	<p>ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>ПК-6.1. З-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. З-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</p> <p>ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплине модуля может осуществляться в очной форме.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя	Ученая степень,	Должность	Подразделение
-------	-------------	-----------------	-----------	---------------

	<b>Отчество</b>	<b>ученое звание</b>		
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатики	Кафедра информатики
2	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Управление проектами искусственного интеллекта**

### **2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля**

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронного обучения с использованием онлайн-курса.

### **2.2. Содержание дисциплины**

Таблица 1.3

<b>Код раздела, темы</b>	<b>Раздел, тема дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
1	Основы управления программными проектами	Жизненный цикл разработки программных систем. Каскадная модель управления проектами. Agile подход к управлению проектами. Манифест Agile разработки программного обеспечения. Фреймворки Agile: Scrum, Kanban. Роли Scrum: владелец продукта, Scrum Master, команда разработки. События Scrum. Артефакты Scrum. Инструменты Agile управления проектами: Trello, Jira. Управление требованиями в Agile: истории пользователей, бэклог.
2	Управление проектами искусственного интеллекта	Жизненный цикл разработки приложений искусственного интеллекта. Методологии и принципы управления проектами в области машинного обучения, искусственного интеллекта и обработки больших объемов данных. Выбор инструментальных средств и моделей машинного обучения для проекта. Оценка качества моделей машинного обучения для проекта и их влияние на бизнес. Особенности управления проектами на основе сквозных цифровых технологий “Компьютерное зрение” и “Обработка естественного языка”.
3	Управление продуктами на основе искусственного интеллекта	Разработка продуктов, использующих искусственный интеллект. Исследование рынка. Продуктовые исследования. Продуктовые гипотезы. Минимально жизнеспособный продукт (MVP). Бизнес-модели продукта на основе искусственного интеллекта. Метрики продукта на основе искусственного интеллекта. Связь метрик машинного обучения с метриками бизнес-модели.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.



## **2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Управление проектами искусственного интеллекта**

### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Agile-манифест разработки программного обеспечения. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Кен Швабер, Джефф Сазерленд. Руководство по Scrum. URL: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Russian.pdf> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Data Driven Scrum Guide. <https://datadrivenscrum.com/how-DDS-works/> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Гибкое управление проектами и продуктами в Data Science. URL: <https://leands.ai/ru> (дата обращения: 05.10.2021).
5. Управление продуктом: прошлое, настоящее и будущее давнего спутника Agile URL: <https://www.atlassian.com/ru/agile/product-management> (дата обращения: 05.10.2021).
6. Lean Canvas Template. URL: <https://miro.com/templates/lean-canvas/> (дата обращения: 05.10.2021).
7. The Machine Learning Canvas. URL: <https://www.ownml.co/machine-learning-canvas/> (дата обращения: 05.10.2021).
8. Data Science Process Alliance. <https://www.datascience-pm.com/> (дата обращения: 05.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Applied Science & Technology Source. EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
2. Wiley Online Library <http://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Гугл Академия <https://scholar.google.ru/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/> Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
4. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
5. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
6. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
7. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
8. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
10. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
11. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
12. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
13. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

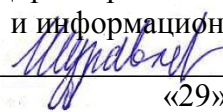
Управление проектами искусственного интеллекта

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.
1	Практические занятия.	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном. Сетевое оборудование. Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.	MS PowerPoint, MS Word, MS Excel. Бесплатное программное обеспечение: 1. Облачная система управления проектами в небольших группах Trello – <a href="https://trello.com">https://trello.com</a> . 2. Облачная система коллективной работы Miro – <a href="https://miro.com/">https://miro.com/</a>

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
  
Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
М.1.16

**Модуль**  
Технические коммуникации

**Барнаул, 2021**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Инженерия искусственного интеллекта	<b>Код ОП</b> 09.04.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.04.01

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технические коммуникации

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Технические коммуникации» состоит из дисциплины «Технические коммуникации», в которой рассматриваются особенности представления результатов профессиональной деятельности инженеров искусственного интеллекта в письменной форме: создание технической документации на разрабатываемые системы, описание создаваемых моделей машинного обучения и экспериментов по их обучению для достижения необходимых характеристик качества работы, написание технических, научно-популярных и научных статей в области искусственного интеллекта, создание презентаций, описывающих возможности систем искусственного интеллекта с учетом потребностей различных категорий слушателей: пользователи, разработчики, представители бизнеса.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Технические коммуникации	3/108
ИТОГО по модулю:		3/108

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые индикаторы достижения компетенции
1	2	3
Технические коммуникации	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знать: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения. УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знать: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь. УК-5.2. Уметь: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия. УК-5.3. Владеть: способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения.



### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

## **РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1**

Технические коммуникации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института математики и информационных технологий**

Протокол №3 от 28.09.2021 г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

### Технические коммуникации

#### 2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса.

#### 2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в технические коммуникации	Типы технических коммуникаций: техническая документация, руководство пользователей, технологические статьи, научные статьи, выпускная квалификационная работа. Инструменты коммуникаций: текст, презентация, видео. Стили текста. Целевая аудитория.
2	Разработка технической документации	Отличие программного продукта от программы. Разработка технической документации для программ. Разработка руководств для пользователей. Документирование кода. Технические коммуникации в командной работе с кодом: оформление pull request, code review, bug report. Стандарты технической документации. Подготовка отчетов о практических/лабораторных работах/проведенных экспериментах. Этика научных и технических публикаций.
3	Создание технологических статей	Цели разработки технологических и научно-популярных статей. Структура технологических и научно-популярных статей. Редактирование статей. Инструменты для написания и редактирования статей. Публикация технологических и научно-популярных статей. Ведение технологического блога. Составление портфолио реализованных проектов.
4	Создание научных статей	Особенности научных коммуникаций. Структура научной статьи. Написание и редактирование научной статьи. Инструменты для написания и редактирования научных статей. Процесс публикации научных статей. Рецензирование научных статей. Представление научных статей на конференциях. Публикация программного кода и наборов данных совместно с научной статьей.
5	Выпускная квалификационная работа	Требования к выпускной квалификационной работе в магистратуре. Структура выпускной квалификационной работы. Написание и редактирование выпускной квалификационной работы. Рецензирование выпускной квалификационной работы. Этика создания выпускной квалификационной работы.
6	Создание презентаций	Роль презентаций в технических коммуникациях. Презентация о разработке программного обеспечения (презентация для Демо). Презентаций для технологических конференций. Презентация на научных конференциях. Презентация проекта/продукта.
7	Создание видео	Роль видео в технических коммуникациях. Создание видео о программном продукте. Скринкасты с

		демонстрацией продукта. Видео с представлением продукта/проекта. Видео о себе.
--	--	--

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технические коммуникации

### Электронные ресурсы (издания)

1. Google Technical Writing Courses. URL: <https://developers.google.com/tech-writing> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Elsevier Researcher Academy. URL: <https://researcheracademy.elsevier.com/> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Elsevier Certified Peer Reviewer Course. URL: <https://researcheracademy.elsevier.com/navigating-peer-review/certified-peer-reviewer-course> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Committee on Publication Ethics. URL: <https://publicationethics.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
5. IEEE Dataset Storage and Search Platform. URL: <https://ieee-dataport.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
6. Papers With Code: The latest in Machine Learning. URL: <https://paperswithcode.com/> (дата обращения: 05.10.2021).
7. Chicago Manual of Style. URL: <https://www.chicagomanualofstyle.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
8. University of Oxford Style Guide. URL: [https://www.ox.ac.uk/sites/files/oxford/media\\_wysiwyg/University%20of%20Oxford%20Style%20Guide.pdf](https://www.ox.ac.uk/sites/files/oxford/media_wysiwyg/University%20of%20Oxford%20Style%20Guide.pdf) (дата обращения: 05.10.2021).
9. Google developer documentation style guide. URL: <https://developers.google.com/style> (дата обращения: 05.10.2021).
10. Microsoft Writing Style Guide. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/style-guide/welcome/> (дата обращения: 05.10.2021).
11. Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех. URL: <http://gramota.ru/> (дата обращения: 05.10.2021).
12. Волков М.В. Основы научной работы в сфере математики и информатики. URL: [http://kadm.kmath.ru/pages.php?id=osnovy\\_nauk](http://kadm.kmath.ru/pages.php?id=osnovy_nauk) (дата обращения: 05.10.2021).
13. Максим Ильяхов. Знакомство с информационным стилем. URL: <https://maximilyahov.ru/hello/> (дата обращения: 05.10.2021).

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>

3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
5. СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <http://www.consultant.ru/>)
6. Электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)
7. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>)
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
10. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
11. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
12. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)
13. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
14. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
15. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
16. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

## 2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические коммуникации

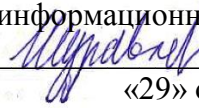
Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.
1	Практические занятия.	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Мультимедийный проектор с экраном</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>В курсе используется бесплатное программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Облачный редактор TeX – <a href="https://ru.overleaf.com/">https://ru.overleaf.com/</a></li> <li>2. Бесплатная система командной разработки – <a href="https://github.com">GitHub.com</a></li> <li>3. Бесплатный облачный сервис редактирования текстов Главред – <a href="https://glvrd.ru/">https://glvrd.ru/</a></li> <li>4. Облачный сервис Типограф – <a href="https://www.artlebedev.ru/typograf/">https://www.artlebedev.ru/typograf/</a></li> <li>5. Grammarly: Free Online Writing Assistant – <a href="https://www.grammarly.com/">https://www.grammarly.com/</a></li> </ol>

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.1

**Модуль**  
Операционные системы и языки  
программирования

**Барнаул, 2021**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ *Операционные системы и языки программирования*

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Операционная система Linux	3/108	Зачет
2.	Программирование на Python	3/108	Экзамен
ИТОГО по модулю:		6/216	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

*не предусмотрено*

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1

*Операционная система Linux*

**Модуль М.1.1** *Операционные системы и языки программирования*  
Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Операционная система Linux

Таблица 1.1

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Планируемые индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Контрольная работа; домашняя работа; зачёт
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1. Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования. ОПК-7.2. Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами. ОПК 7.3. Владеть: методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.	Контрольная работа; домашняя работа; зачёт

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ПК-8. Способен разрабатывать и	ПК-8.1. Разрабатывает программное и	ПК-8.1. З-1. Знает новые научные принципы и	Контрольная работа;

<p>модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p>домашняя работа; зачёт</p>
	<p>ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>ПК-8.2. З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	



## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля <i>[указывается в соответствии с учебным планом]</i>								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Операционная система Linux	18	18	0	36	зачёт	41.65	66.35	108	3

**2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине**

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		13,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	2	10 час.
2.2	Контрольная работа	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	1	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа</i>	1 сем.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	1 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	<b>Сроки – семестр,</b>	<b>Максимальная оценка</b>

	учебная неделя	в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	1 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	1 сем.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	1 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика

	<b>обучения (выполненное оценочное задание)</b>			<b>уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Практические занятия**

<b>Номер занятия</b>	<b>Примерный перечень тем практических занятий</b>
1	Работа с терминалом Linux
2	Базовое администрирование пользователей
3	Настройка сетевого подключения
4	Работа с файловой системой
5	Написание скриптов в Linux
6	Настройка среды программирования на Python в Linux

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

*не предусмотрено*

#### **5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект**

*не предусмотрено*

#### **5.1.4. Контрольная работа**

Номер работы	Примерная тематика контрольных работ
1.1	Работа с терминалом Linux
1.2	Написание скриптов
1.3	Администрирование пользователей
1.4	Работа с файловой системой Linux
1.5	Работа с менеджером пакетов
1.6	Настройка среды программирования на Python в Linux

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

1.1, 1.2 Написать shell-скрипт, который будет находить в заданном каталоге все файлы с расширением .ru с заданными правами доступа, и выдавать список таких файлов, отсортированный по названиям в алфавитном порядке

1.3 Создать в системе трех новых пользователей: student7, student8, student9 с соответствующими домашними директориями. Задать пароли для каждого из них. Создать группу course и добавить в нее всех трех пользователей. Для пользователя student7 выставить ограничение: срок действия пароля 5 месяцев и предупреждение об окончании срока действия пароля 7 дней. Заблокировать пользователя student8.

1.4 - 1.6 Создать два каталога, в них создать две виртуальные среды python соответственно. В каждом каталоге создать по два python-скрипта. В первую среду импортировать библиотеку requests, во вторую – numpy. В первой среде один из скриптов должен посылать get-запрос на адрес <url нужного узла>, затем выводить полученные заголовки. Второй скрипт должен результат первого скрипта записывать в файл. Во второй виртуальной среде один из скриптов должен создавать одномерный массив из десяти случайных чисел и выводить полученные значения элементов массива. Второй скрипт должен результат первого скрипта записывать в файл.

**5.1.5. Домашняя работа**

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Российские ОС.
2. Средства виртуализации.
3. Виртуальные машины.
4. Пользовательские интерфейсы в Linux.
5. Работа с командной строкой.
6. Базовое администрирование пользователей в Linux.
7. Настройка сетевого подключения.
8. Работа с файловой системой.
9. Написание скриптов.
10. Управление процессами в Linux.

## 11. Подготовка к программированию на Python в Linux.

### Примерные задания в составе домашних работ:

1. Какой дистрибутив Linux отечественного производства полностью совместим с Windows?
2. Возможен ли интерактивный вход в систему суперпользователя root по умолчанию после установки?
3. В какую группу по умолчанию включается создаваемый при установке ОС Astra Linux пользователь?
4. Какой механизм позволяет созданному при установке ОС Astra Linux пользователю проводить настройку системы, требующую привилегий root?
5. Какой тип сессии необходимо установить для загрузки стандартного рабочего стола ОС необходимо при графическом входе в ОС?
6. Какую команду следует использовать для завершения сессии в консольном режиме?
7. Описать, что означают термины: файл, каталог.
8. Написать регулярное выражение для поиска всех файлов в системе размером более 500 МБ
9. Подсчитать количество строк, в которых содержится пользователь user в файле /etc/group
10. Какая файловая система используется в Astra Linux?
11. В какую группу включается создаваемый при установке операционной системы пользователь?
12. Как проверить соединение компьютера с другими устройствами в сети?
13. С помощью какой команды можно добавить нового пользователя в систему?
14. Пользователь был создан с использованием команды \$ useradd student. В какой директории окажется student после того, как войдет в систему?
15. С помощью какой команды можно посмотреть наличие и настройки сетевых интерфейсов?
16. Что необходимо указать для настройки интерфейса сетевой платы?
17. Какие параметры имеет каждый зарегистрированный пользователь?
18. Какие параметры необходимо указать в настройках сетевого интерфейса при статической адресации?
19. Как назначить права на чтение и исполнение для файла file.conf для всех остальных?
20. Измените права доступа на чтение запись и выполнение для группы файла file2?
21. Что является результатом выполнения данной команды chmod 755 file?
22. Что является результатом выполнения данной команды chmod 755 file?
23. Что означает данная запись gw-r-xr-- ?
24. Как сделать file1 исполняемым?

### **5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа**

*не предусмотрено*

### **5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа**

*не предусмотрено*

### **5.1.8. Проектная работа**

*не предусмотрено*

### **5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол**

*не предусмотрено*

### **5.1.10. Кейс-анализ**

*не предусмотрено*

## **5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

### **5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)**

НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов):

- 1) Как найти все файлы, являющиеся символическими ссылками в директории /etc
- 2) Как найти все файлы принадлежащие пользователю student
- 3) Как назначить права на чтение и исполнение для файла file.conf для всех остальных?
- 4) Какие существуют основные версии Astra Linux?
- 5) Как подсчитать количество строк, в которых содержится пользователь student в файле /etc/group?
- 6) Сколько полей используется для описания каждого пользователя?
- 7) Что будет делать планировщик исходя из данной записи - \*/2 \* \* sat echo "HELLO"?
- 8) Какая команда позволяет перезапустить службу?
- 9) Где хранится зашифрованный пароль пользователя?
- 10) Какой идентификатор у пользователя «root»?
- 11) Что можно назвать MAC-адресом устройства?
- 12) Какой символ используется для разделения полей в /etc/passwd?
- 13) Как называется системный менеджер для управления службами?
- 14) Как посмотреть первые 5 строк файла /etc/passwd?
- 15) Для чего может быть использована команда chmod?
- 16) Можно ли, авторизовавшись как обычный пользователь, изменить системные дату и время?
- 17) Сколько UID может быть у любого процесса в системе?

## Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 2

Программирование на Python

Модуль Операционные системы и языки программирования

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Половикова О.Н.	К.ф.-м.н., доцент	Доцент каф. информатики	Кафедра информатики

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Программирование на Python

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые индикаторы достижения компетенций	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	3	4
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Контрольная работа; домашняя работа; зачёт
ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.	Контрольная работа; домашняя работа; зачёт



	<p>ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.</p> <p>ОПК-6.3. Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.</p>	
<p>ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>Контрольная работа; домашняя работа; зачёт</p>

Таблица 1.2

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
<p>ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-4.1. 3-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>	<p>Контрольная работа; домашняя работа; экзамен</p>
	<p>ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p>ПК-4.2. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. 3-2. Знает принципы построения</p>	

		<p>систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>	
--	--	--	--

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля <i>[указывается в соответствии с учебным планом]</i>								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Программирование на Python	18	18	0	36	экзамен	41.65	66.35	108	3

**Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине**

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		13,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	2	10 час.
2.2	Контрольная работа	1	5 час.
3.	Подготовка к экзамену	1	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа</i>	2 сем.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	2 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем.	50

Домашняя работа №1	2 сем.	25
Домашняя работа №2	2 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.2. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.3. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Элементы функционального программирования в Python.
2	Объектно-ориентированное программирование в Python.
3	Библиотеки и репозитории в Python.
4	Инструменты разработчика в Python.
5	Code Review. Стили программирования.
6	Работа с текстовыми файлами в Python
7	Библиотеки для анализа данных в Python
8	Интеграция с базами данных в Python
9	Веб-программирование на Python

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

*не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект

*не предусмотрено*

#### 5.1.4. Контрольная работа

**Примерная тематика контрольных работ:**

Инструменты разработчика на Python.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

- Выберите библиотеки, которые позволяют работать с операционной системой:
  - numpy
  - flask
  - sys
  - os
  - keras
- Выберите библиотеки для создания web приложений:

- selenium
  - **flask**
  - scrapy
  - **django**
  - requests
3. Выберите библиотеки для построения интеллектуальных систем:
- openCV
  - **pytorch**
  - tornado
  - **tensorflow**
4. В каких целях файл с программным кодом разделяется на логические модули:
- **чтобы стало легче масштабировать и поддерживать программу**
  - чтобы стало сложнее ориентироваться в программе
  - чтобы стало больше файлов
5. Чтобы python смог отличить обычный пакет от каталога нужно:
- нужно назвать каталог особым образом
  - ничего не нужно Python сам все найдет
  - **нужно добавить в каталог файл `__init__.py`**
6. В каком файле находится информация, необходимая для установки пакета:
- README.md
  - **setup.py**
  - main.py
  - MANIFEST.in
7. Какая команда git отправляет изменения из локального репозитория в удаленный?
- add
  - **push**
  - commit
8. Что такое разрешение конфликтов в git:
- **исправление ошибок при слиянии веток (например, после выполнения pull)**
  - исправление ошибок при коммите
  - исправление ошибок при создании веток
9. Что НЕ может делать отладчик?
- Пошаговое выполнение кода
  - Просмотр стека вызовов функций
  - **Автоматически проверять результат работы функции на различных значениях**
  - Выполнение кода с заходом или пропуском функций
10. Какие подходы используются для тестирования программы?
- **Ручное тестирование**
  - Тестирование с помощью функций
  - **Автоматическое тестирование**
11. Какой компонент Python подходит и для написания тестов и для создания документации?
- **Docstring**
  - Pytest
  - Pdb
12. Профилирование кода - это поиск неэффективных участков кода с помощью...?
- синтаксического анализа кода
  - **определения времени выполнения различных участков кода**
  - проверки результатов работы различных участков кода
13. Что позволяет сделать IDE при рефакторинге кода?

- **Извлечение методов, переменных и констант из существующего кода**
  - **Извлечение классов из существующих сигнатур классов**
  - Извлечение строк комментариев из кода программы
14. Стандартом описывающим правила оформления кода на Python является:
- ISO 9001-2015
  - ГОСТ 19.506-79
  - MISRA
  - **PEP8**
15. В каких случаях требуется рефакторинг:
- **вы работаете над кодом в команде**
  - **вы дорабатываете и поддерживаете уже существующий код**
  - вы работаете над кодом в одиночку
  - отдаете первую рабочую версию кода и больше не редактируете ее
  - **время жизни проектов велико (годы, десятки лет)**
  - код пишется с нуля, а не редактируется версия написанная другим человеком
  - **версии программы меняются очень часто (недели, месяц)**

### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Работа с базами данных в Python.
2. Создание Web-приложений в Python.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Выполните анализ готовых наборов данных Atlas в MongoDB (<https://developer.mongodb.com/article/atlas-sample-datasets>). Допускается как развернуть MongoDB локально, скачав набор данных, так и воспользоваться облаком. Для решения задач необходимо установить модуль pymongo. Задания для анализа:
  - Найдите количество записей в sample\_weatherdata, в которых давление меньше 1000. В ответе укажите одно число.
  - В sample\_restaurants найдите, сколько ресторанов в Бронксе содержат в названии «Food» (например, F & B Foods Llc).
  - В sample\_supplies найти минимальный и максимальный возраст клиентов. В ответе записать числа через запятую без пробелов. Пример: 28,64.
2. На порту 27017 хоста 127.0.0.1 запущен сервер MongoDB с базой данных db. В этой базе есть коллекция users, в которой пользователи хранятся в таком виде: { "name": "Kenneth", "surname": "Cruz", "age": 30, "rating": 5.0, "trip\_count": 2478.0, "registered\_at": "2010-04-25", "avg\_trip\_km": 6.99, "favorite\_music": "Cream", }. Реализуйте функцию get\_ages\_sum, возвращающую сумму возрастов всех пользователей в данной коллекции. Для связи с сервером MongoDB необходимо использовать модуль pymongo.
3. С помощью фреймворка flask разработайте сайт с двумя страничками:
  - /, которая бы возвращала текст hello
  - /counter, которая бы возвращала число, количество посетителей, зашедших на данную страничку. Т.е. у первого посетителя - число 1, у второго - число 2 и т.д.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа не предусмотрено**

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа не предусмотрено**

**5.1.8. Проектная работа не предусмотрено**

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол не предусмотрено**



### 5.1.10. Кейс-анализ *не предусмотрено*

## 5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

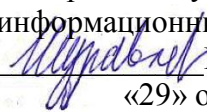
### 5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)

НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Экзамен в традиционной форме** (устные /письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов):

1. Функциональное программирование в Python.
2. Объектно-ориентированное программирование в Python.
3. Создание модулей и пакетов в Python.
4. Создание библиотек в Python.
5. Командная разработка в Python. Использование git.
6. Отладка программ на Python.
7. Рефакторинг кода на Python.
8. Code Review на Python.
9. Среды разработки (IDE) на Python.
10. Работа с текстовыми файлами различных форматов на Python.
11. Работа с базами данных SQL на Python.
12. Работа с базой sqllite на Python.
13. Работа с базой данных MongoDB на Python.
14. Создание web-приложений на Python.
15. Использование библиотеки Flask на Python.
16. Использование библиотеки Django на Python.
17. Многопоточное программирование в Python.
18. Библиотеки для многопоточного программирования в Python.
19. Библиотеки для взаимодействия с операционной системой в Python.
20. Библиотеки для анализа данных в Python.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.2

**Модуль**  
Основы машинного обучения и искусственного  
интеллекта

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ

Основы машинного обучения и искусственного интеллекта

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Машинное обучение	9/324	Зачёт, зачёт, экзамен
2	Математические основы искусственного интеллекта	6/216	Экзамен, экзамен
ИТОГО по модулю:		15/540	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ *не предусмотрено*

### Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1

Машинное обучение

Модуль М.1.2 Основы машинного обучения и искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатики	Кафедра информатики

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Машинное обучение

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	3	4
ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-9.2. Разрабатывает	Контрольная работа; домашняя работа; зачёт; экзамен

искусственног о интеллекта	оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	
-------------------------------	---	--

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно- оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Контрольная работа; домашняя работа; зачёт

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля /час.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занят ия лекци онного типа	Практи ческие работы	Лабора торные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Машинное обучение	54	108	0	324	зачёт, зачёт, экзамен	189.13	134,87	324	9

2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Машинное обучение

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		40,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	2	10 час.
2.2	Домашняя работа	7	35 час.
3.	Подготовка к зачету	2	24 час.
4.	Подготовка к экзамену	1	12 час.
5.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		13,37
Итого на СРС по дисциплине:			134,87 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Машинное обучение

1 семестр		
<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 1</i>	<i>1 сем., 15 нед.</i>	<i>100</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – не предусмотрено		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских	Сроки – семестр,	Максималь

занятиях	учебная неделя	ная оценка в баллах
<i>Домашняя работа 1</i>	<i>1 сем., 7 нед.</i>	<i>50</i>
<i>Домашняя работа 2</i>	<i>1 сем., 15 нед.</i>	<i>50</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		

<b>2 семестр</b>		
<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 2</i>	<i>2 сем., 15 нед.</i>	<i>100</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа 3</i>	<i>1 сем., 5 нед.</i>	<i>20</i>
<i>Домашняя работа 4</i>	<i>1 сем., 10 нед.</i>	<i>40</i>
<i>Домашняя работа 5</i>	<i>1 сем., 15 нед.</i>	<i>40</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		

<b>3 семестр</b>		
<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа 6</i>	<i>3 сем., 15 нед.</i>	<i>100</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0</b>		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа 7</i>	<i>3 сем., 15 нед.</i>	<i>100</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>



	задание)			
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1.1	Операции над векторами и матрицами с использованием библиотеки NumPy
1.2	Работа с Наборами Данных с использованием библиотеки Pandas
1.3	Разложение матриц с использованием метода главных компонент и сингулярного разложения матрица
1.4	Предварительная обработка данных
1.5	Кластеризация данных методом k-Средних
1.6	Реализация алгоритма линейной регрессии
1.7	Реализация алгоритма логистической регрессии

2.1	Применение библиотеки sklearn для решения задач регрессии, классификации и кластеризации
2.2	Кластеризация данных методом DBSCAN
2.3	Кластеризация данных методом иерархической кластеризации
2.4	Классификация и Регрессия данных методом опорных векторов
2.5	Классификация и Регрессия данных методом k-Ближайших соседей
2.6	Визуализация данных методом Neighborhood Component Analysis
2.7	Визуализация данных методом t-SNE
2.8	Классификация данных с использованием Наивного Байесовского классификатора
2.9	Классификация данных с использованием Дискриминантного Анализа
2.10	Визуализация данных с использованием Линейного дискриминанта Фишера
2.11	Классификация и Регрессия данных с использованием Деревьев Решений
2.12	Классификация и Регрессия данных с использованием ансамблевых методов
3.1	Продвинутая генерация признаков

**5.1.2. Лабораторные занятия** *не предусмотрено*

**5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** *не предусмотрено*

**5.1.4. Контрольная работа**

**Примерная тематика** контрольных работ:

Номер работы	Примерная тематика контрольных работ
1.1	История машинного обучения и базовые понятия
1.2	Данные
1.3	Линейная Алгебра
1.4	Методы разложения матриц
1.5	Предварительная обработка данных
1.6	Кластеризация
1.7	Основы математического анализа
1.8	Регрессия
1.9	Классификация
2.1	Библиотеки Машинного Обучения
2.2	Продвинутые алгоритмы кластеризации
2.3	Метод опорных векторов
2.4	Ближайшие соседи.
2.5	Байесовские методы
2.6	Деревья Решений
2.7	Ансамблевые методы
2.8	Лучшие практики применения методов машинного обучения
3.1	Продвинутая генерация признаков

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

- 1.1.1 Опишите разницу между подходом машинного обучения и традиционным программированием
- 1.1.2 Опишите разницу между задачами классификации и задачами регрессии
- 1.2.1 Приведите несколько примеров непрерывных и дискретных данных
- 1.2.2 К какому типу данных можно отнести диагноз, поставленный врачом?
- 1.3.1 У вас есть три матрицы  $A$ ,  $B$ ,  $C$ :  $A$  имеет размеры  $5 \times 4$ ,  $B$  имеет размеры  $4 \times 6$ ,  $C$  имеет размеры  $3 \times 5$ . Напишите все возможные матрицы, которые можно перемножить между собой, и укажите размеры результирующих матриц
- 1.4.1 Что означают собственные значения и собственные векторы ковариационной матрицы в методе главных компонент?
- 1.4.2 Что означают матрицы  $U$ ,  $S$  и  $V$  в сингулярном разложении матрицы?
- 1.5.1 Опишите разные ситуации, в которых вы будете использовать разные типы предварительной обработки данных
- 1.6.1 Какая связь между евклидовым расстоянием и расстоянием Минковского?
- 1.6.2 Какой гиперпараметр нужно настроить для работы алгоритма кластеризации  $k$ -средних?
- 1.6.3 Может ли коэффициент силуэта быть равным отрицательному числу? Если «да» - в каких случаях, если «нет» - почему?
- 1.8.1 В чем заключаются основные различия между методом наименьших квадратов и градиентным спуском для нахождения коэффициентов регрессии?
- 1.8.2 В каком случае среднеквадратичная логарифмическая ошибка более подходящая метрика, чем среднеквадратичная ошибка?
- 1.8.3 Может ли коэффициент детерминации быть отрицательным числом? Если «да» - в каких случаях, если «нет» - почему?
- 1.8.4 Почему  $L1$ -регуляризация может привести к отбору значимых признаков (в отличие от  $L2$ -регуляризации)?
- 1.9.1 В чем основное различие между задачами классификации и задачами регрессии?
- 1.9.2 Допустим, пришли результаты теста  $mr. K$  на коронавирус. Тест дал положительный ответ, хотя на самом деле у  $mr. K$  нет коронавируса. Ошибку какого рода допустил тест?
- 1.9.3 Как можно построить поверхность принятия решений для логистической регрессии?
- 2.2.1 Иерархическая кластеризация: в чем разница между разными типами связей?
- 2.2.2 DBSCAN: какие точки считаются шумом, граничной точкой, основной точкой?
- 2.3.1 Какие точки считаются опорными векторами (для задач классификации и регрессии)?
- 2.3.2 В чем разница между Hard Margin SVM (жестким зазором) и Soft Margin SVM (мягким зазором)?
- 2.3.3 Почему Kernel trick помогает улучшить результаты метода опорных векторов?
- 2.4.1 В чем основное отличие использования метода  $k$ -ближайших соседей в при классификации и при регрессии?
- 2.4.2 Как найти оптимальное значение гиперпараметра  $k$  для методов ближайших соседей?
- 2.4.3 Как можно уменьшить размерность данных с помощью Nearest Components Analysis?
- 2.4.4 Какой гиперпараметр в реализации  $t$ -sne связан с балансом между локальными и глобальными аспектами структуры данных?
- 2.5.1 Какого рода информацию нужно получить, чтобы использовать теорему Байеса?
- 2.5.2 Что означает «наивный» в наивном байесовском классификаторе?

- 2.5.3 Предположим есть некое заболевание. Распространенность заболевания 1%. У Вас есть тест, который имеет чувствительность 90% и специфичность 91%. Сколько испытуемых, у которых тест дал положительный результат на самом имеют заболевание?
- 2.5.4 В чем разница между линейным и квадратичным дискриминантным анализом?
- 2.5.5 Почему линейный дискриминантный анализ может использоваться как метод уменьшения размерности?
- 2.6.1 Перечислите основные элементы дерева решений?
- 2.6.2 Как выбираются наиболее оптимальные узлы решения?
- 2.6.3 В чем разница между использованием деревьев решений при классификации и при регрессии?
- 2.7.1 В чем разница между методами бустинга и методами усреднения?
- 2.7.2 Что такое «слабый предсказатель» в контексте ансамблевых методов?
- 2.7.3 В чем разница в объединении деревьев для алгоритмов Random Forest, Gradient Boosting и AdaBoost?
- 2.8.1 В чем заключается основная идея методов фильтрации для выбора значимых параметров?
- 2.8.2 Каков основной принцип, лежащий в основе методов Wrapper для выбора значимых параметров?
- 2.8.3 Какие концепции необходимы для успешного применения генетического алгоритма для выбора значимых параметров?
- 3.1 Каким образом категориальные признаки могут быть корректно использованы в линейных моделях?
- 3.2 Каким образом методы, основанные на деревьях решений, могут использовать комбинаторные признаки?

### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Основы линейной алгебры в среде Python.
2. Базовые алгоритмы машинного обучения.
3. Алгоритмы кластеризации и визуализации данных в библиотеке sklearn.
4. Алгоритмы регрессии в библиотеке sklearn.
5. Алгоритмы классификации в библиотеке sklearn.
6. Методы продвинутой генерации признаков.
7. Применение алгоритмов Машинного обучения для решения задач уменьшения размерности, кластеризации, регрессии и классификации.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Тема: Основы линейной алгебры в среде Python

Примерные задания:

- а. выполните импорт и визуализацию набора данных с использованием библиотеки Pandas
  - б. выполните предварительную обработку данных используя векторные и матричные операции с использованием библиотеки NumPy
  - в. реализуйте алгоритм разложения матриц с использованием библиотеки NumPy
2. Тема: Базовые алгоритмы машинного обучения

Примерные задания:

- а. выполните реализацию алгоритма кластеризации данных методом k-Средних с использованием библиотеки NumPy
  - б. выполните реализацию алгоритма линейной регрессии с использованием библиотеки NumPy
  - в. выполните реализацию алгоритма логистической регрессии с использованием библиотеки NumPy
3. Тема: Алгоритмы кластеризации и визуализации данных в библиотеке sklearn

Примерные задания:

- а. выполните кластеризацию учебного набора данных с использованием метода k-Средних
- б. выполните кластеризацию учебного набора данных с использованием метода DBSCAN
- в. выполните кластеризацию учебного набора данных с использованием метода иерархической кластеризации
- г. выполните визуализацию учебного набора данных методом Neighborhood Component Analysis
- д. выполните визуализацию учебного набора данных методом t-SNE

4. Тема: Алгоритмы регрессии в библиотеке sklearn

Примерные задания:

- а. выполните регрессию для учебного набора данных с использованием линейной регрессии
- б. выполните регрессию для учебного набора данных с использованием метода ближайших соседей
- в. выполните регрессию для учебного набора данных с использованием метода опорных векторов
- г. выполните регрессию для учебного набора данных с использованием деревьев решений
- д. выполните регрессию для учебного набора данных с использованием ансамблевых методов

5. Тема: Алгоритмы классификации в библиотеке sklearn

Примерные задания:

- а. выполните классификацию для учебного набора данных с использованием логистической регрессии
- б. выполните классификацию для учебного набора данных с использованием метода ближайших соседей
- в. выполните классификацию для учебного набора данных с использованием метода опорных векторов
- г. выполните классификацию для учебного набора данных с использованием деревьев решений
- д. выполните классификацию для учебного набора данных с использованием ансамблевых методов

6. Тема: Методы продвинутой генерации признаков

Примерные задания:

- а. выполните генерацию дополнительных категориальных признаков с использованием one-hot encoding для реального набора данных
- б. выполните генерацию дополнительных числовых признаков с использованием mean encoding для реального набора данных

7. Тема: Применение алгоритмов Машинного обучения для решения задач уменьшения размерности, кластеризации, регрессии и классификации.

Примерные задания:

- а. Приведите описание набора данных. Описание должно как минимум включать название набора данных, краткую аннотацию, количество параметров и экземпляров в наборе данных. Желательно добавлять небольшие таблицы с примерами
- б. Для представления результаты алгоритмов уменьшения размерности необходимо включить представление исходного набора данных в новом пространстве, выделив одни и те же классы отдельными маркерами. Также рекомендуется представить матрицы преобразования, чтобы увидеть какие параметры каждый метод использует. Для t-sne представьте несколько результатов для разных значений perplexity

- с. Представьте результаты наиболее оптимальной кластеризации, указав гиперпараметры, которые использовались для получения этого оптимального разделения
- d. Представьте результаты оптимальной классификации, указав гиперпараметры, которые использовались для получения этой оптимальной классификации. Представьте метрики классификации как для обучающих, так и для тестовых данных. Выполните визуализацию в зависимости от используемого алгоритма.
- е. Представьте результаты оптимальной регрессии, указав гиперпараметры, которые использовались для получения этой оптимальной регрессии. Представьте метрики регрессии как для обучающих, так и для тестовых данных. Выполните визуализацию в зависимости от используемого алгоритма.

**5.1.6. Расчетная работа не предусмотрено**

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа не предусмотрено**

**5.1.8. Проектная работа не предусмотрено**

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол не предусмотрено**

**5.1.10. Кейс-анализ не предусмотрено**

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные ответы на вопросы экзаменационных билетов): Билет на зачет состоит из 5 вопросов, по одному на тематику:

Тематика	Тема	Вопрос
2. Основные понятия	1.1 Типы задач машинного обучения:	Дайте необходимые определения. Приведите примеры.
	1.2 Типы данных	
	1.3 Недостаточное обучение и переобучение (Underfitting и Overfitting)	
	1.4 Градиентный спуск	
	1.5 Перекрестная проверка	
	1.6 Матрица ошибок и метрики классификации.	
	1.7 Метрики регрессии	

	1.8 Предварительная обработка данных	
2. Кластеризация	2.1 Кластеризация k-средних	Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.
	2.2 Иерархическая кластеризация	
	2.3 DBSCAN	
	2.4 Метрики кластеризации	
3.Снижение размерности	3.1 Метод главных компонент	Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.
	3.2 Сингулярное Разложение Матриц	
	3.3 Neighborhood Components Analysis	
	3.4 Визуализация данных методом t-SNE	
	3.5 Применение Линейного дискриминантного анализа для уменьшения размерности	
4. Регрессия	4.1 Линейная регрессия	Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.
	4.2 Регуляризация линейной регрессии.	
	4.3 Регрессия k-ближайших соседей	
	4.4 Регрессия деревьев решений	



	4.5 Метод опорных векторов для регрессии	
	4.6 Регрессия с использованием AdaBoost	
	4.7 Регрессия с использованием Gradient Boosting	
	4.8 Регрессия с использованием Random Forest	
5. Классификация	5.1 Логистическая регрессия	Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.
	5.2 Классификатор k-ближайших соседей	
	5.3 Наивный байесовский классификатор	
	5.4 Дискриминантный анализ (интерпретация Фишера)	
	5.5 Дискриминантный анализ (байесовская версия)	
	5.6 Классификация с использованием деревьев решений	
	5.7 Метод опорных векторов (soft и hard margin)	
	5.8 Метод опорных векторов (kernel trick)	
	5.9 Классификация с использованием AdaBoost	

	5.10 Классификация с использованием Gradient Boosting	
	5.11 Классификация с использованием Random Forest	

Пример билета:

1. Матрица ошибок и метрики классификации. Дайте необходимые определения. Приведите примеры.
2. Визуализация данных методом t-SNE. Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.
3. Иерархическая кластеризация. Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.
4. Линейная регрессия. Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.
5. Классификация с использованием AdaBoost. Перечислите основные этапы работы метода, укажите его сильные и слабые стороны, возможности и трудности.

**5.2.2. Экзамен в традиционной форме** (устные ответы на вопросы экзаменационных билетов):

Билет на экзамен содержит два вопроса.

Первый вопрос – теоретический (из списка):

1. Ключевые шаги (pipeline) применения машинного обучения для анализа данных. Описание конкретного примера.
2. Особенности применения линейных моделей и моделей основанных на деревьях решений.
3. Ошибки моделей. Компромисс смещения и дисперсии. Ансамблевые модели машинного обучения.
4. Переобучение и недообучение. Методы перекрестной проверки. Особенности разбиения выборки для задач регрессии, классификации и временных рядов.
5. Градиентный спуск. Применение градиентного спуска в линейной регрессии, Neighborhood Components Analysis, t-SNE.
6. Интерпретация моделей машинного обучения. Описание примеров для различных подходов.
7. Параметры и гиперпараметры моделей машинного обучение. Подходы к оптимизации гиперпараметров моделей.
8. Генерация новых параметров на основе моделей машинного обучения.

Второй вопрос – в виде рассказа о конкретном кейсе всех этапов применения машинного обучения для обработки реальных данных

Пример:

Обработка набора данных «House Prices - Advanced Regression Techniques».

- Предварительная обработка данных
- Генерация дополнительных параметров
- Обучение модели
- Проверка достоверности результатов модели
- Анализ полученной модели



## Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 2

Математические основы искусственного интеллекта

Модуль Основы машинного обучения и искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Математические основы искусственного интеллекта

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	3	4
ОПК 1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Контрольная работа; домашняя работа; экзамен
ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных	Контрольная работа; домашняя работа; экзамен

<p>моделирования и математического анализа.</p>	<p>технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	
---	---	--

**2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**Распределение объема времени по видам учебной работы**

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								Всего по дисциплине	
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля /час.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Час.	Зач. ед.	
		Занятия лекцион ного типа	Практи ческие работы	Лаборат орные работы	Всего						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Математически е основы искусственного интеллекта	36	54	0	90	экзамен, экзамен	106,08	109,92	216	6	

**Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине**

Математические основы искусственного интеллекта

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		27 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	2	10 час.
2.2	Домашняя работа	4	20 час.
3.	Подготовка к экзамену	2	24 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		28,92
Итого на СРС по дисциплине:			109,92 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

1 семестр		
<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	<i>1 сем., 4 нед.</i>	<i>30</i>
<i>Домашняя работа №1</i>	<i>1 сем., 8 нед.</i>	<i>70</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	<i>1 сем., 16 нед.</i>	<i>50</i>
<i>Домашняя работа №2</i>	<i>1 сем., 12 нед.</i>	<i>50</i>

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0</b>

<b>2 семестр</b>		
<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1 сем., 4 нед.</i>	<i>30</i>
<i>Домашняя работа №1</i>	<i>1 сем., 8 нед.</i>	<i>70</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	<i>1 сем., 16 нед.</i>	<i>50</i>
<i>Домашняя работа №2</i>	<i>1 сем., 12 нед.</i>	<i>50</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах,



	представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1-2	Пространство элементарных исходов. События. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Комбинаторика.
3	Зависимые и независимые попарно и в совокупности случайные события. Условная вероятность. Формула полной вероятности и Байеса. Теоремы сложения и умножения.
4	Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Распределение ДСВ: Бернулли, биномиальное, геометрическое, Пуассона. Теорема Лапласа. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия.
5-6	Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция и плотность распределения НСВ. Вероятностный смысл функции и плотности распределения. Числовые характеристики НСВ: моменты, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс.
7	Нормальное распределение, его параметры. Сумма двух независимых нормально распределенных случайных величин. Центральная предельная теорема.
8-9	Система двух случайных величин. Функция и плотность распределения двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Условные математические ожидания. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация, корреляция.
10	Генеральная совокупность. Случайная выборка и выборка. Дизайн исследования.
11-12	Описательные статистики. Метод моментов. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительные интервалы.
13-14	Метод максимального правдоподобия. Оценка параметров генеральной совокупности с помощью метода максимального правдоподобия.
15-20	Формулировка статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, наблюдаемое значение критерия. Уровень значимости. Критические области. Мощность критерия. Теорема Неймана-Пирсона. Сравнение средних. Проверка конкретных гипотез.
21-22	Анализ статистических связей. Корреляционный анализ. Парный, множественный коэффициент корреляции. Ложная корреляция, частный коэффициент корреляции.

23-24	Регрессионные модели. Отбор признаков, доверительные интервалы для параметров. Выбор наилучшей модели с использованием информационных критериев (например, Акаяки).
25-27	Анализ выживаемости. Цензурированные наблюдения. Таблицы жизни. Критерий Каплана-Майера. Модель пропорциональных рисков и Кокс-регрессия.

### 5.1.2. Лабораторные занятия *не предусмотрено*

### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *не предусмотрено*

### 5.1.4. Контрольная работа

**Примерная тематика** контрольных работ:

1. Комбинаторика и классическое определение вероятности.
2. Оценка параметров генеральной совокупности.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

1. Сколько "слов" (из 10 букв) можно получить, переставляя буквы слова "математика"?
2. Сколько чисел среди первых 1000 натуральных чисел не делятся ни на 2, ни на 3, ни на 5?
3. Василий выписал все различные делители числа 2016. Сколько чисел выписал Василий?
4. Сколько 6-значных чисел можно получить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, если число должно состоять из 3 четных и 3 нечетных цифр и никакие две цифры не повторяются?
5. Сколькими способами можно переставить буквы слова "вероятность", чтобы две одинаковые буквы не стояли рядом?
6. Сколько существует строк длины 30, состоящих из нулей и единиц, таких, что никакие два нуля не стоят рядом?
7. Шеренга солдат называется неправильной, если никакие три подряд стоящих солдата не стоят по росту (ни в порядке возрастания, ни в порядке убывания). Сколько неправильных шеренг можно построить из  $n$  солдат разного роста?
8. Построить несмещенную оценку для среднего квадратического отклонения нормально распределенной генеральной совокупности по выборке из наблюдений.
9. Построить оценку по методу максимального правдоподобия для параметра Пуассоновского распределения.

### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Условная вероятность.
2. Дискретные случайные величины.
3. Проверка статистических гипотез.
4. Анализ статистических связей.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. В одном маленьком французском городке полиция разыскивает бродягу. Вероятность того, что он находится в одном из восьми баров этого городка, безразлично в каком, равна 0,8. Двое полицейских посетили семь баров, но бродягу не обнаружили. С какой вероятностью он будет найден в восьмом баре?
2. Предположим, что Клавдия Ивановна (тёща Ипполита Матвеевича Воробьянинова) спрятала бриллианты в одном из 12 стульев с вероятностью 90%, а с вероятностью 10% не спрятала их вовсе. Предположим также, что мы вскрыли 11 стульев и ни в

одном из них бриллиантов не нашли. Какова вероятность того, что мы найдем их в последнем, 12-м, стуле?

3. В группе детского сада  $n$  человек разного роста. Они встали в круг. Ребенок скажет, что он высокий, если он выше двух своих соседей. Сколько в среднем детсадовцев назовут себя высокими?
4. В комнате  $n$  ящиков, в каждом лежит по одному подарку. По очереди в комнату заходит  $m$  детей, каждый из которых случайным образом выбирает ящик и забирает оттуда подарок, если таковой там ещё есть. Сколько в среднем детей уйдут без подарка?
5. Сравнить мощность двух статистических критериев.
6. По имеющемуся набору данных исследовать значимость коэффициента корреляции Пирсона.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа** *не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *не предусмотрено*

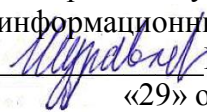
**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Экзамен в традиционной форме** (письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов):

1. Основные понятия теории вероятностей
2. Условная вероятность
3. Дискретные случайные величины
4. Непрерывные случайные величины
5. Нормальное распределение
6. Система нескольких случайных величин
7. Основные понятия статистики
8. Описательные статистики. Метод моментов. Доверительные интервалы
9. Метод максимального правдоподобия
10. Проверка статистических гипотез
11. Анализ статистических связей
12. Регрессионные модели
13. Анализ выживаемости

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.3.

**Модуль**  
Приложения искусственного интеллекта

**Барнаул, 2021**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Глубокие нейронные сети на Python	3 /108	Зачет
2.	Компьютерное зрение	3 /108	Зачет
3.	Обработка естественного языка	3 /108	Зачет
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>9 /324</b>	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ГЛУБОКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ НА PYTHON

Модуль М 1.3 Приложения искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ГЛУБОКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ НА PYTHON

Таблица 1.1

наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения	1) Контрольная работа 2) Домашняя работа №2 3) Выполнение практических работ 4) Зачет

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<p>ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.2. 3-1. Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта                      ПК-2.2. У-1. Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения</p>	<p>1) Контрольная работа                      2) Домашняя работа №1                      3) Выполнение практических работ                      4) Зачет</p>
<p>ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе</p>	<p>ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p>	<p>ПК-5.1. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей                      ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения                      ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>	<p>1) Контрольная работа                      2) Домашняя работа №2                      3) Выполнение практических работ                      4) Зачет</p>

**2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы**

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Приложения искусственного интеллекта	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Глубокие нейронные сети на Python	18	18	0	36	Зачет	41.65	66.35	108	3



## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	1	5 час.
2.2	Домашняя работа №1	1	5 час.
2.3	Домашняя работа №2	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	2 сем.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	2 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	2 сем.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	2 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Распознавание предметов одежды с помощью полносвязной глубокой нейронной сети.
2	Оценка качества обучения глубокой нейронной сети.
3	Алгоритмы обучения нейронных сетей.
4	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии на табличных данных.
5	Классификация объектов на изображениях с помощью сверточной нейронной сети.
6	Использование предварительно-обученных нейронных сетей для анализа изображений. Перенос обучения.
7	Кодирование текста для обработки нейронной сетью.
8	Определение тональности текста с помощью рекуррентных нейронных сетей LSTM и GRU.
9	Определение тональности текста с помощью одномерных сверточных нейронных сетей LSTM и GRU.

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено*

### 5.1.4. Контрольная работа

**Примерная тематика** контрольных работ:

1. Алгоритмы обучения нейронных сетей.

**Примерные задания** в составе контрольных работ (правильный ответ выделен жирным шрифтом):

**Задание №1.** Выберите необходимые свойства функций ошибок, для которых можно применить градиентный спуск:

Варианты ответа:

1. Непрерывность
2. Монотонность
3. **Дифференцируемость**
4. Выпуклость
5. Однозначность

**Задание №2** Рассчитать значение ошибки на шаге обучение

Чему равна ошибка на шаге обучения искусственного нейрона, который имеет три входа, функция активации гиперболический тангенс, функция потерь средняя квадратичная ошибка (MSE). Набор данных для обучения:

Данные на входе в нейрон	Значение на выходе
1,2,3	0.1
2,3,4	0.2
3,4,5	0.2
4,5,6	0.3
5,6,7	0.3

Значение весов входов в нейрон: 0.01, 0.02, 0.03.

Варианты ответа:

1. 0.0015
2. **0.0017**
3. 0.0085
4. -0.0085
5. -0.0015

**Задание № 3.** Сопоставить функцию ошибки и ее производную.

Функция ошибки:

1.  $MSE f(x) = \alpha x^2$
2.  $MAE f(x) = \alpha \vee x \vee$
3. Логистическая  $f(x) = \log(1 + e^{-x})$

Производная:

1.  $f'(x) = \alpha \operatorname{sgn}(x)$

2.  $f(x) = \frac{-e^{-x}}{(1+e^{-x})}$

3.  $f'(x) = 2\alpha x$

Правильный ответ:

- 1 -> 3
- 2 -> 1
- 3 -> 2

**Задание №4.** Выберите формулу правила производной сложной функции  $\frac{df(g(x))}{dx}$

1.  $f'(g(x))g(x) + f(g(x))g'(x)$

2.  $f'(g(x))g'(x)$

3.  $f'(g(x))f(g'(x))$

4.  $f'(g'(x))$

Правильный ответ: 2.

**Задание №5** Сопоставьте формулы модификаций градиентного спуска с их названием  
Варианты названий:

- 1. SGDMomentum
- 2. AdaGrad
- 3. AdaDelta
- 4. RMSprop
- 5. Adam

Варианты формул:

1.

$$g_i(k+1) = \gamma g_i(k) + (1-\gamma) \left( \frac{\partial E}{\partial w_i} \right)^2$$

$$w_i(k+1) = w_i(k) - \frac{\sqrt{v_i(k) + \epsilon}}{\sqrt{g_i(k+1) + \epsilon}} \frac{\partial E}{\partial w_i}$$

$$v_i(k+1) = \gamma v_i(k) + (1-\gamma) \left( \frac{\sqrt{v_i(k) + \epsilon}}{\sqrt{g_i(k+1) + \epsilon}} \frac{\partial E}{\partial w_i} \right)^2$$

2.

$$g_i(k+1) = \gamma g_i(k) + (1-\gamma) \left( \frac{\partial E}{\partial w_i} \right)^2$$

$$w_i(k+1) = w_i(k) - \frac{h \partial E / \partial w_i}{\sqrt{g_i(k+1) + \epsilon}}$$

3.

$$v_i(k) = \mu v_i(k-1) + \eta \frac{\partial E}{\partial w_i}$$

$$w_i(k+1) = w_i(k) - h v_i(k)$$

4.

$$v_i(k+1) = \frac{\gamma_v v_i(k) + (1 - \gamma_v) \partial E / \partial w_i}{1 - \gamma_v^{k+1}}$$

$$g_i(k+1) = \frac{\gamma_g g_i(k) + (1 - \gamma_g) (\partial E / \partial w_i)^2}{1 - \gamma_g^{k+1}}$$

$$w_i(k+1) = w_i(k) - \frac{h v_i(k+1)}{\sqrt{g_i(k+1) + \epsilon}}$$

5.

$$g_i(k+1) = g_i(k) + \left( \frac{\partial E}{\partial w_i} \right)^2$$

$$w_i(k+1) = w_i(k) - \frac{h \partial E / \partial w_i}{\sqrt{g_i(k+1) + \epsilon}}$$

Правильный ответ:

- 1.->3.
- 2.->5.
- 3.->1.
- 4.->2.
- 5.->4.

**Задание №6.** Сопоставьте недостатки модификаций градиентного спуска с их названием

Варианты недостатков:

1. Полное затухание изменений весов при большом количестве шагов метода.
2. Для изменения весов градиент считается на всей обучающей выборке.
3. Фиксированный шаг спуска может оказаться слишком большим или слишком маленьким на пологих и крутых участках функции ошибки.
4. Использует скользящее среднее только для вычисления масштабирования градиента

Варианты названий:

1. Градиентный спуск
2. SGD
3. RMSprop
4. AdaGrad

Правильный ответ:

- 1.->4.
- 2.->1.
- 3.->2.

4. → 3

### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1:*

Распознавание изображений с помощью сверточных нейронных сетей.

*Домашняя работа №2:*

Определение тональности текста с помощью нейронной сети.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Разработайте сверточную нейронную сеть для распознавания объектов на изображениях из набора данных CIFAR-10. Доля правильных ответов (метрика accuracy) на тестовом наборе данных должна быть не менее 0,87.

Соревнование на Kaggle для выполнения домашнего задания –

<https://www.kaggle.com/t/5c22e3a159a546f085be12ec9b265245>

Пример ноутбука с базовым вариантом решения – <https://www.kaggle.com/lkatran/base-line-4-4>

Можно использовать любые предварительно обученные нейронные сети.

2. Разработайте нейронную сеть для классификации тональности текстов отзывов YELP. Доля правильных ответов (метрика accuracy) на тестовом наборе данных должна быть не менее 0,96.

Соревнование на Kaggle для выполнения домашнего задания –

<https://www.kaggle.com/t/c8f9b324cf7f44e28515726f4717488b>

Пример ноутбука с базовым вариантом решения –

<https://www.kaggle.com/lkatran/base-line-5-3>

Можно использовать рекуррентные нейронные сети, в том числе LSTM и GRU, а также одномерные сверточные нейронные сети.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные / письменные ответы на вопросы)

**Список примерных вопросов для зачета:**

1. Модель искусственного нейрона Мак-Каллока–Питтса.
2. Функции активации в модели искусственного нейрона.
3. Обучение искусственного нейрона. Метод градиентного спуска.
4. Стохастический градиентный спуск.

5. Типы функций ошибки при обучении искусственного нейрона и их назначение.
6. Искусственные нейронные сети.
7. Архитектура полносвязных искусственных нейронных сетей.
8. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки.
9. Модификации градиентного спуска: градиентный спуск с инерцией.
10. Модификации градиентного спуска: ускоренный градиентный спуск Нестерова.
11. Модификации градиентного спуска: адаптивный градиентный спуск.
12. Модификации градиентного спуска: метод адаптивного скользящего среднего.
13. Модификации градиентного спуска: метод адаптивного шага обучения.
14. Модификации градиентного спуска: метод адаптивной инерции.
15. Переобучение в нейронной сети.
16. Оценка качества обучения нейронной сети. Метрики оценки качества.
17. Типы наборов данных для обучения нейронной сети.
18. Библиотеки для обучения нейронных сетей.
19. Обработка табличных данных с помощью нейронных сетей.
20. Обработка изображений с помощью нейронных сетей.
21. Архитектура сверточных нейронных сетей.
22. Предварительно обученные нейронные сети для анализа изображений.
23. Перенос обучения в нейронных сетях для анализа изображений.
24. Классификация изображений с помощью сверточных нейронных сетей.
25. Обработка текста с помощью нейронных сетей.
26. Методы токенизации текста.
27. Методы векторизации текста.
28. Архитектура рекуррентных нейронных сетей.
29. Обучение рекуррентных нейронных сетей.
30. Архитектура рекуррентных сетей LSTM (Long-Short Term Memory).
31. Архитектура рекуррентных сетей GRU (Gated Recurrent Unit).
32. Применение рекуррентных нейронных сетей для классификации текста.
33. Архитектура одномерных сверточных нейронных сетей.
34. Применение одномерных сверточных нейронных сетей для классификации текста.
35. Определение тональности текста с помощью глубоких нейронных сетей.



### Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

#### Модуль М 1.3 Приложения искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

#### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. 3-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-9.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-9.2. 3-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-9.2. У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	1) Коллоквиум № 1, Коллоквиум № 2 2) Домашняя работа 3) Выполнение практических работ 4) Зачет
ПК-7. Способен руководить проектами по созданию,	ПК-7.1. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии	ПК-7.1. 3-1. Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы	Домашняя работа Выполнение практических работ Зачет

<p>внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>«Компьютерное зрение»</p>	<p>к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-7.1. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p>	
---	------------------------------	--	--

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Приложения искусственного интеллекта	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Компьютерное зрение	18	18	0	36	Зачет	41.65	66.35	108	3

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Коллоквиум № 1	1	5 час.
2.2	Коллоквиум № 2	1	5 час.
2.3	Домашняя работа	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Коллоквиум №1	3 сем., 4 нед.	50
Коллоквиум №2	3 сем., 8 нед.	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Проверка отчетов по практическим работам	3 сем., 16 нед.	40

Домашняя работа №1	3 сем., 16 нед.	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.2. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области методов решения задач компьютерного зрения, в т.ч. понимание принципов получения и обработки цифровых изображений, классических методов решения задач компьютерного зрения, понимание основ глубокого обучения нейронных сетей и знания архитектур современных нейронных сетей в области компьютерного зрения.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в заданиях, представленных в рамках практических работ, а также в домашней работе. В т.ч. студент показывает умение использования изучаемых библиотек в рамках языка программирования Python, умение работы с цифровыми изображениями, умение работы с архитектурами глубокого обучения нейронных сетей.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения, достаточный для ответов на вопросы контрольных работы и вопросы по результатам заданий практических и домашней работы.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения в т.ч. в выполнении контрольных работ, заданий на практиках и в выполнении домашней работы. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области компьютерного зрения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области компьютерного зрения.

4.3. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

**5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

**5.1.1. Практические занятия**

<b>Номер занятия</b>	<b>Примерный перечень тем практических занятий</b>
1-2	Изучение представлений изображений и классических методов их обработки. Знакомство с библиотекой <code>opencv</code> или <code>skimage</code> . Представление изображения, генерация изображения. Добавления шумов к изображению. Гистограмма яркости изображения. Методы работы с гистограммой яркости. Методы работ с фильтрами изображений.
3	Изучение особенностей классических методов решения задач компьютерного зрения. Методы HOG, DAISY, watershed, детекция углов,

	корреляция и других.
4	Изучение особенностей библиотеки pytorch. Представление данных, методы работы с данными, представление изображений и их предобработка. Изучение полносвязного автоэнкодера для набора данных MNIST.
5	Изучение особенностей классификации изображений с использованием сверточной нейронной сети в библиотеке pytorch. Набор данных CIFAR10. Архитектуры сверточных сетей, особенности обучения сетей для задачи классификации. Перенос обучения.
6	Сегментационные модели в задачах компьютерного зрения. Изучение модели U-Net. Предобучение модели. Особенности переноса обучения для задач семантической сегментации. Изучение аугментации изображений в задачах семантической сегментации.
7	Задачи поиска и локализации объектов на изображениях. Особенности работы библиотеки Detectron2. Набор данных COCO. Изучение нейронных сетей Faster-RCNN (object detection), Mask-RCNN (instance segmentation) и FPN (Panoptic Segmentation).
8	Задачи одноэтапного поиска и локализации. Изучение особенностей работы архитектуры YOLO.
9	Задача генерации изображений. Обучение сети генерации для набора данных Fashion MNIST. Изучение InfoGAN. Изучение CycleGAN.

**5.1.2. Лабораторные занятия** *Не предусмотрено*

**5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** *Не предусмотрено*

**5.1.4. Контрольная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.5. Домашняя работа**

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Современные подходы к решению задач компьютерного зрения.
2. Особенности использования методов машинного обучения в задачах компьютерного зрения
3. Особенности нейронных сетей и их обучение на примере полносвязных нейронных сетей.
4. Особенности задачи классификации изображений с использованием сверточных нейронных сетей.
5. Особенности задач семантической сегментации и сводящихся к ним задач компьютерного зрения
6. Особенности задач поиска и выделения объектов на изображениях и сводящихся к ним задач компьютерного зрения.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Выбор задачи компьютерного зрения и соответствующего набора данных, например, на веб-сайте <https://www.kaggle.com/datasets?tags=13207-Computer+Vision>, например, набор данных <https://www.kaggle.com/rhammell/full-vs-flat-tire-images> соответствующий задаче классификации спущенных шин по их фотографиям.
2. Разобраться с набросками решений, представленными для соответствующего набора данных.
3. Предложить свой вариант решения выбранной задачи.
4. Домашняя работа может выполняться командой из 2-4 студентов.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа.** *Не предусмотрен*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол.** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Коллоквиум**

**Примерная тематика коллоквиума:**

**Коллоквиум №1:**

1. Современные подходы к решению задач компьютерного зрения.
2. Особенности использования методов машинного обучения в задачах компьютерного зрения.
3. Особенности нейронных сетей и их обучение на примере полносвязных нейронных сетей.

**Коллоквиум №2:**

1. Особенности задачи классификации изображений с использованием сверточных нейронных сетей.
2. Особенности задач семантической сегментации и сводящихся к ним задач компьютерного зрения.
3. Особенности задач поиска и выделения объектов на изображениях и сводящиеся к ним задачи компьютерного зрения.
4. Обзор задачи генерирования изображений, и их представления, а также сводящихся к ним задачи компьютерного зрения и методы их решения при помощи глубоких нейронных сетей.

**Примерные задания для коллоквиума:**

**Коллоквиум №1:**

1. Методы цифрового представления изображений.
2. Типичные задачи обработки изображений.
3. Современные тенденции решения задач компьютерного зрения и подходы для их решения.
4. Привести примеры задач компьютерного зрения, когда нейронные сети имеют преимущества перед классическими методами, ответ обосновать.
5. Какие виды нейронных сетей популярны в настоящее время в системах компьютерного зрения, какие задачи они решают?
6. Классификация систем компьютерного зрения, области их применения.



7. Методы решения задач компьютерного зрения.
8. Особенности операции свертка.
9. Цели использования операции свертка.
10. Что такое машинное обучение.
11. Отличия методов машинного обучения и других статистических методов.
12. Отличия нейронных сетей и глубоких нейронных сетей.
13. Преимущества использования глубоких нейронных сетей в приложениях компьютерного зрения.
14. Виды нейронных сетей для решения задач компьютерного зрения.
15. Особенности сверточных нейронных сетей среди других подходов к решению задач компьютерного зрения.
16. Объяснить цель использования мини-батчей в градиентном спуске.
17. Объяснить какие проблемы есть у обычного градиентного спуска, зачем нужны более сложные методы, такие как адаптивные и методы второго порядка.
18. Объяснить, как работает обратное распространение ошибки для многослойного перцептрона с одним выходом.
19. Назовите и прокомментируйте проблему переобучение/недообучение нейронных сетей, как можно снизить вероятность переобучения.
20. Объяснить, как особенности подготовки данных влияют на обусловленность сформированной выборки, зачем нужны тренировочная, тестовая и валидационная выборки.
21. Как вы считаете, зачем нужны разные варианты инициализации весов нейронных сетей, как вы считаете каким образом предобучение нейронных сетей сказывается на результате обучения, можно ли дообучать обученные нейронные сети и как.
22. К чему приводит отсутствие функции активации (линейная активация) в скрытых слоях нейронной сети.
23. назвать основные виды функций активации.
24. Как вы считаете, почему на внутренних слоях сети часто используют функцию ReLU, зачем нужны остальные функции активации,
25. Как вы считаете, как методы дроп-аута помогают в регуляризации обучения нейронных сетей, объясните работу дроп-аута.
26. Как вы считаете, почему методы нормализации (в т.ч. батч нормализация) приобрели широкую популярность, в чем их достоинства и недостатки.
27. Назовите методы регуляризации в нейронных сетях и цели их использования.
28. Как вы считаете, в чем преимущества и недостатки сверточных сетей по сравнению с такими сетями, как полносвязные.

### ***Коллоквиум №2:***

1. Преимущества использования глубоких сверточных нейронных сетей в приложениях компьютерного зрения.
2. Объяснить архитектуру LeNet и цель использования каждого типа слоя сети.
3. Как вы считаете, зачем нужно заменять простую операцию свертки на более продвинутые аналоги, привести примеры.
4. Назовите основные типы сверточных слоев в нейронных сетях и их приложения.
5. Как вы считаете, зачем нужна свертка 1x1 (точечная свертка), какие типы сверток с использованием свертки 1x1 вы можете привести.
6. Как вы считаете, зачем нужна глубокая свертка, назовите несколько типов архитектур сверточных нейронных сетей, где она используется.
7. Привести примеры современных архитектур сверточных сетей и рассказать о них, какова их тенденция.
8. Как вы считаете, за счет чего можно от задачи классификации перейти к задаче сегментации, как это реализуется на практике, привести примеры.

9. Привести варианты сверток в декодерах сегментационных нейронных сетей,
10. Кратко объяснить особенности билинейной интерполяции, обратная свертка, свертка с повышением разрешения, рассказать, где эти операции используются.
11. Кратко объяснить особенности работы сетей локализации объектов на изображениях.
12. Кратко объяснить особенности работы сетей многоэтапного (регионного) подхода к обнаружению и выделению объектов на изображениях.
13. Кратко объяснить особенности работы сетей одноэтапных подходов к обнаружению и выделению объектов на изображениях.
14. Кратко объяснить какие задачи могут быть решены при помощи сетей обнаружению и выделения объектов на изображениях.
15. Кратко рассказать о задачах экземплярной сегментации и паноптической сегментации.
16. Какие отличия порождающего(генеративного) подхода от традиционного дискриминантного вы можете называть, и какие сегодня используются принципы порождающих сетей.
17. Как вы думаете, почему именно порождающие – состязательные сети (GAN) получили широкое распространение, в чем их особенности и отличия от других типов порождающих сетей.
18. Как вы считаете, к какому виду обучения относятся автокодирующие сети. Приведите примеры решения задач при помощи автокодирующих сетей, чем автокодирующая сеть отличается от тривиального повторителя.
19. Назовите основные тренды развития методов глубокого обучения нейронных сетей в приложениях компьютерного зрения.
20. Назовите особенности сетей трансформеров по сравнению со сверточными сетями.

## **5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (письменные ответы на вопросы):

**Список примерных тестовых заданий для зачета:**

1. Выберите неверное утверждение касательно причин популярности сверточных нейронных сетей:
  - i. Возможность автоматического отбора признаков.
  - ii. Высокая степень пере-использования весов (эффект памяти).
  - iii. Сниженное число параметров по сравнению с полно-связными сетями.
2. Выберите верное утверждение касательно особенностей двухмерной свертки:
  - i. Входные данные должны иметь размерность 2.
  - ii. Каждое ядро свертки должно быть трехмерным.
  - iii. Каждое ядро производит заданное количество карт признаков.
3. Выберите верное утверждение касательно особенностей двухмерной свертки:
  - i. Каскадная свертка — это последовательное сведение горизонтального и вертикального прямоугольных ядер.
  - ii. Групповая свертка позволяет расширить рецептивное поле.
  - iii. Расширенная свертка увеличивает рецептивное поле.
4. Выберите неверное утверждение касательно особенностей двухмерной свертки:
  - i. Точечная свертка часто применяется для изменения числа карт признаков.
  - ii. Глубокая свертка позволяет снизить число параметров слоя.

- iii. Пространственно-разделенная свертка используется для замены одного ядра большой размерности на несколько ядер меньшей размерности.
5. Выберите верное утверждение касательно особенностей слоя глобального пулинга:
- i. Глобальный макс-пулинг наиболее популярная на сегодня реализация идеи данного слоя.
  - ii. Глобальный пулинг призван решить проблему избыточного числа параметров полносвязного слоя.
  - iii. Глобальный пулинг призван снизить число карт признаков.
6. Выберите неверное утверждение касательно особенностей функции активации ReLU:
- i. Функция ReLU иногда вызывает проблемы вымывания градиента.
  - ii. Функция ReLU имеет проблемы с отсутствием насыщения в области значений больше нуля.
  - iii. Функция ReLU имеет проблемы в связи с наличием области насыщения в производной.
7. Выберите верное утверждение касательно особенностей инициализации весовых параметров:
- i. Наилучшие результаты обучения могут быть достигнуты, в случае, когда весовые параметры инициализированы небольшими равномерно распределенными значениями.
  - ii. Наилучшие результаты обучения могут быть достигнуты, в случае, когда весовые параметры инициализированы распределением с дисперсией обратно пропорциональной размеру слоя.
  - iii. Наилучшие результаты обучения могут быть достигнуты, в случае, когда весовые параметры инициализированы распределением с постоянной дисперсией.
8. Выберите верное определение функции потерь:
- i. Функция потерь – это метод оценки того, как обучаемая модель подходит для решения поставленной задачи.
  - ii. Функция потерь показывает точность работы модели для решаемой задачи.
  - iii. Функция потерь позволяет оценить, например, число правильных ответов среди всех или другой схожий показатель среднего качества работы модели.
9. Выберите неверный вариант функции потерь для решения задачи семантической сегментации:
- i. Межканальная среднеквадратичная ошибка (по пикселям с одной пространственной позицией).
  - ii. Межканальная категориальная кросс-энтропия.
  - iii. Функция (коэффициент) Дайс.
10. Выберите верный вариант причины использования регуляризации:
- i. Снижение проблемы неустойчивости результатов обучения при введении смещения результатов.
  - ii. Снижение времени обучения.
  - iii. Повышение точности обучения для тренировочной выборки.
11. Выберите верный вариант причины использования метод дропаут:
- i. Снижение вероятности возникновения проблемы соадаптации.
  - ii. Снижение требований к выбору скорости обучения и значениям других гиперпараметров.
  - iii. Снижение вероятности возникновения проблемы взрыва градиента.
12. Выберите верный вариант причины использования метод батч нормализации:

- i. Снижение вероятности возникновения проблемы соадаптации.
  - ii. Снижение вероятности возникновения проблемы ковариационного сдвига или других проблем разброса значений.
  - iii. Снижение требований к выбору размера батча.
13. Выберите верный вариант недостатка метода батч нормализации:
- i. Снижение точности в случае небольшого или переменного размера батча.
  - ii. Требования более тщательного выбора значения скорости обучения или других параметров.
  - iii. Повышение вероятности возникновения проблемы вымывания градиента.
14. Выберите неверный вариант, касающийся особенностей различных методов нормализации:
- i. Слой LayerNorm работает одинаково как при тренировке, так и при тестировании.
  - ii. Слой GroupNorm предназначен только для батчей большого размера.
  - iii. В случае небольшого размера батча рекомендуется использовать нормализацию (или стандартизацию) весов.
15. Выберите неверный вариант касающийся метода кросс валидации:
- i. Метод кросс вариации Hold-Out Cross-Validation наиболее общий выбор.
  - ii. Метод k-Fold Cross-Validation может быть использован для выбора наилучшей модели.
  - iii. Метод Hold-Out Cross-Validation следует использовать для несбалансированных данных.
16. Выберите верный вариант утверждения касательно Стохастического градиентного спуска (SGD):
- i. Метод SGD рекомендуется использовать с моментом, особенно для небольших размеров батча.
  - ii. Разбиение на батчи лучше проводить единожды и перед началом процедуры тренировки.
  - iii. Использование переменной скорости обучения необходимо только для подбора ее правильного значения в SGD – то есть в качестве меры предварительного обучения.
17. Выберите верный вариант утверждения касательно адаптивных методов стохастического градиентного спуска:
- i. Метод RMSProp не требует использование момента.
  - ii. Методы адаптивного спуска не нуждаются в выборе переменной скорости обучения.
  - iii. Метод ADAM включает момент автоматически.
18. Выберите верный вариант утверждения касательно архитектуры VGG:
- i. Особенность архитектуры VGG – использование каскадной свертки.
  - ii. Классические реализации архитектур VGG имеют число параметров меньше, чем AlexNet.
  - iii. В основе архитектуры VGG структура архитектуры LeNet.
19. Выберите неверный вариант утверждения касательно архитектуры NiN:
- i. Архитектура InceptionNet (GoogLeNet) это вариант развития идей NiN.
  - ii. В основе подхода NiN лежит идея обучения нескольких нейронных сетей и использование одной дополнительной сети, обученной по результатам предыдущих.

- iii. Предполагается, что за счет разветвления градиента в NiN разные части слоя могут выделять различные признаки.
20. Выберите неверный вариант утверждения касательно обоснования работоспособности архитектур ResNet.
- Остаточный слой снижает требования к размеру набора данных так как позволяет проводить регуляризацию.
  - Остаточный слой снижает вероятность возникновения переобучения так как позволяет проводить регуляризацию остаточными связями.
  - Остаточный слой позволяет наращивать глубину сети за счет остаточных связей.
21. Выберите верный вариант утверждения касательно обоснования работоспособности архитектур ResNet.
- Необходимо использовать одинаковый размер карт признаков на входе и выходе блока с остаточными связями.
  - Если число карт признаков на входе и выходе блока с остаточными связями разное необходимо использовать точечную свертку.
  - Рекомендуется использовать слой дропаута в составе блока ResNet.
22. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектур DenseNet.
- Блок DenseNet позволяет принимать во внимание низко размерные детали изображений за счет набора остаточных связей.
  - Число параметров архитектуры DenseNet как правило выше, чем для ResNet.
  - Блок DenseNet может иметь разное число карт признаков на входе и на выходе.
23. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектур MobileNet
- Блок MobileNet включает слой расширения и слой проекции, где степень расширения – это гиперпараметр архитектуры.
  - Блок MobileNet использует DeepWise-Separable свертку.
  - Блок MobileNet не использует остаточные связи – сеть и так небольшая.
24. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектур блока Squeeze-and-Excitation, (SE):
- Блок SE позволяет подсветить наиболее важные признаками.
  - Блок SE сжимает пространственные размерности карт признаков.
  - Блок SE имеет степень расширения как гиперпараметр.
25. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектуры Efficient Net:
- Efficient Net получена методом автоматического поиска архитектур.
  - Efficient Net использует блоки типа MobileNet.
  - Efficient Net изначально предназначена для работы на мобильных и портативных устройствах.

### Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

#### Модуль М 1.3 Приложения искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

#### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. 3-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-9.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-9.2. 3-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-9.2. У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	1) Контрольная работа 2) Домашняя работа №1, №2. 3) Выполнение практических работ 4) Зачет
ПК-7. Способен руководить проектами по	ПК-7.2. Руководит проектами в области сквозной цифровой	ПК-7.2. 3-1. Знает принципы построения систем обработки	1) Контрольная работа 2) Домашняя работа

созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	субтехнологии «Обработка естественного языка»	естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	№1, №2. 3) Выполнение практических работ 4) Зачет
--	---	---	---

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Приложения искусственного интеллекта	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Обработка естественного языка	18	18	0	36	Зачет	41.65	66.35	108	3



## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	1	5 час.
2.2	Домашняя работа №1	1	5 час.
2.3	Домашняя работа №2	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа	3 сем., 13 нед.	80
Самостоятельное изучение материала	3 сем., 1-15 нед.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>Зачет</i>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение и оформление практических работ	3 сем., 15 нед.	50
Домашняя работа №1	3 сем., 10 нед.	25

Домашняя работа №2	3 сем., 14 нед.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения	Отлично	Зачтено	Высокий (В)

	(индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	(80-100 баллов)		
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Предварительная обработка текста для анализа.
2	Векторизация текста.
3	Классификация текста с использованием классических методов машинного обучения.
4	Классификация текста с использованием глубоких нейронных сетей.
5	Языковая модель. Обучение языковой модели.
6	Автоматическая генерация текста.
7	Поиск именованных сущностей в тексте.
8	Механизм внимания в нейронных сетях. Сети с архитектурой Transformer.
9	Перенос обучения в задачах обработки текстов.

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено*

#### 5.1.4. Контрольная работа

**Примерная тематика** контрольных работ:

Проектирование пайплайна для задач обработки естественного языка.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

Спроектировать последовательность действий для решения задачи анализа текста с помощью машинного обучения. Пайплайн должен включать:

1. Метод подготовки текста для обработки.
2. Подход к токенизации текста.
3. Подход к векторизации текста.
4. Используемую модель машинного обучения.
5. Метод обучения модели.
6. Метод оценки качества модели.
7. Использование обученной модели для решения задачи анализа текста.
8. Другие шаги, которые могут понадобиться при решении задачи.

Примеры задач обработки естественного языка, для которых нужно составлять пайплайны:

- Классификация текста.
- Определение эмоциональной окраски текста.
- Автоматическая генерация текста.
- Поиск именованных сущностей в тексте.

### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1:*

Обучение языковой модели для текстов на русском языке.

*Домашняя работа №2:*

Дообучение предварительно обученной сети BERT

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1) Обучите языковую модель для русского языка и используйте ее для генерации текста.

Для этого:

- Подготовьте набор данных с текстами на русском языке. Можно использовать готовые наборы данных или создать собственный.
- Обучите языковую модель на подготовленном наборе данных.
- Используя обученную языковую модель сгенерируйте пять примеров текстов на русском языке.
- Выложите набор данных, код и обученную модель в открытый доступ на GitHub.
- Оформите презентацию или технологическую статью о ходе работы, обосновании принятых решений и результатах работы.
- (Не обязательное задание). Запишите видео с демонстрацией работы созданного решения.

2) Дообучите предварительно обученную сеть с архитектурой Transformer для классификации текстов на русском языке. Для этого:

- Подготовьте набор данных с текстами на русском языке для классификации. Можно использовать готовые наборы данных или создать собственный.
- Выберите предварительно обученную нейронную сеть с архитектурой Transformer, подходящую для задачи классификации текстов на русском языке.
- Выполните дообучение выбранной нейронной сети на подготовленном наборе данных.
- Проведите тестирование классификации текстов с помощью дообученной нейронной сети и оцените качество работы сети.
- Выложите набор данных, код и дообученную модель в открытый доступ на GitHub.
- Оформите презентацию или технологическую статью о ходе работы, обосновании принятых решений и результатах работы.

- (Не обязательное задание). Запишите видео с демонстрацией работы созданного решения.

Пример дообучения нейронной сети BERT в TensorFlow –

[https://www.tensorflow.org/text/tutorials/fine\\_tune\\_bert](https://www.tensorflow.org/text/tutorials/fine_tune_bert)

Ноутбук с примером кода решения –

[https://colab.research.google.com/github/tensorflow/text/blob/master/docs/tutorials/fine\\_tune\\_bert.ipynb](https://colab.research.google.com/github/tensorflow/text/blob/master/docs/tutorials/fine_tune_bert.ipynb)

Пример дообучения нейронных сетей с архитектурой Transformer в Hugging Face –

<https://huggingface.co/transformers/training.html>

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа.** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не*

*предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК).** НТК по дисциплине модуля не проводится.

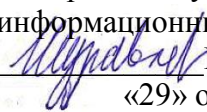
**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные / письменные ответы на вопросы)

Список примерных вопросов для зачета:

1. Теоретические аспекты обработки естественного языка.
2. Особенности обработки текста на английском языке.
3. Особенности обработки текста на русском языке.
4. Предварительная обработка текста. Очистка текста. Удаление стоп-слов/наиболее и наименее частотных слов.
5. Токенизация, стемминг, лемматизация текста.
6. Методы векторизации текста: построение словаря, мешок слов.
7. Методы векторизации текста: TF-IDF.
8. Методы векторизации текста: word2vec.
9. Методы векторизации текста: fasttext
10. Методы векторизации текста: GloVe.
11. Классические методы машинного обучения для решения задач классификации текста.
12. Классические методы машинного обучения для решения определения тональности текста.
13. Архитектуры нейронных сетей для обработки текстов: LSTM.
14. Архитектуры нейронных сетей для обработки текстов: GRU.
15. Архитектуры нейронных сетей для обработки текста: одномерные сверточные сети.
16. Классификация текста с помощью нейронных сетей.
17. Определение тональности текста с помощью нейронных сетей.
18. Языковая модель.
19. Обучение языковой модели.
20. Основные подходы к генерации текста.
21. Задача поиска именованных сущностей в тексте.
22. Применение нейронных сетей для поиска именованных сущностей.
23. Механизм внимания в нейронных сетях.
24. Применение механизма внимания для обработки текста.

25. Архитектура нейронных сетей Transformer.
26. Предварительно обученные нейронные сети для обработки текстов BERT.
27. Предварительно обученные нейронные сети для обработки текстов GPT.
28. Перенос обучения для задач обработки текстов.
29. Классификация текста с помощью сетей с архитектурой Transformer.
30. Генерация текста с помощью сетей с архитектурой Transformer.
31. Поиск именованных сущностей в тексте с помощью сетей с архитектурой Transformer.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.4.

**Модуль**  
Промышленная разработка программного обеспечения

**Барнаул, 2021**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Автоматизация машинного обучения	6 з.е./216 ч.	Зачет (2 семестр), Экзамен (3 семестр)
2.	Программная инженерия	6 з.е./216 ч.	Экзамен (1-2 семестр)
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>12 з.е./ 432 ч.</b>	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Модуль М 1.4 Промышленная разработка программного обеспечения

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Зачет



задач	<p>профессиональных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p>ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>	<p>1) Контрольная работа</p> <p>2) Домашние работы</p> <p>3) Выполнение практических работ</p> <p>4) Зачет</p>
ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	<p>ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.</p> <p>ОПК-6.3. Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.</p>	<p>1) Контрольная работа</p> <p>2) Домашние работы</p> <p>3) Выполнение практических работ</p> <p>4) Зачет</p>
ОПК-10. Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	<p>ОПК-10.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-10.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности</p>	<p>1) Контрольная работа</p> <p>2) Домашние работы</p> <p>3) Выполнение практических работ</p> <p>4) Зачет</p>

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций,</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания</b>
--	--	--	---

формируемые с участием дисциплины			достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Зачет 5) Экзамен
ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	ПК-3.3. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Экзамен

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Промышленная разработка программного обеспечения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактна я работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Автоматизация машинного обучения	36	36	0	72	Зачет (2 семестр), Экзамен (3 семестр)	85.38	130.62	216	6

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		27 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	2	10 час.
2.2	Домашняя работа	5	25 час.
3.	Подготовка к зачету	Зачет (2 семестр)	12 час.
4.	Подготовка к экзамену	Экзамен (3 семестр)	12 час.
5.	Самостоятельное изучение материала		44.62 час.
Итого на СРС по дисциплине:			130.62 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине 2 семестр

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	2 сем.	70
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	2 сем.	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных</b>		

<b>результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	2 сем.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	2 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

**3 семестр**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа</i>	3 сем.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	3 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	3 сем.	40
<i>Домашняя работа №1</i>	3 сем.	20
<i>Домашняя работа №2</i>	3 сем.	20
<i>Домашняя работа №3</i>	3 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

**4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительн о (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворител ьно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Семестр	Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
2 семестр	1	Автоматизация администрирования DevOps и машинного обучения MLOps.
	2	Continuous Integration и Continuous Delivery (CI/CD).
	3	Автоматическое развертывание приложений машинного обучения с помощью CI/CD.
	4	Технология контейнеров. Docker.
	5	Работа с контейнерами в Docker.
	6	Управление сетевыми конфигурациями в Docker.
	7	Создание контейнеров с приложениями машинного обучения.
	8	Облачные технологии. Центры обработки данных. Серверные кластеры.
	9	Инструменты автоматизации управления серверными кластерами.
3 семестр	1	Инструменты управления контейнерами: Kubernetes, Docker Swarm.
	2	Автоматизация развертывания и управления контейнерами в Kubernetes.
	3	Приложения микросервисной архитектуры в кластере Kubernetes.
	4	Разработка пайплайнов машинного обучения. Уровни MLOps.
	5	Инструменты автоматизации: создание пайплайнов машинного обучения.
	6	Использование CI/CD совместно с пайплайнами машинного обучения.
	7	Мониторинг качества работы приложений машинного обучения.
	8-9	Инструменты автоматизации машинного обучения.

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено*

#### 5.1.4. Контрольная работа

**Примерная тематика контрольных работ:**

*Контрольная работа №1 (2 семестр):*

Контейнеры в Docker.

*Контрольная работа №2 (3 семестр):*

Уровни автоматизации машинного обучения.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

1. Какая команда используется для установки Docker в Linux.
2. Какое программное обеспечение используется для запуска контейнеров докер в Windows.
3. Какое программное обеспечение используется для запуска контейнеров докер в MacOS.
4. Что такое образ Docker?
5. Какие существуют открытые репозитории образа Docker?
6. Какая команда Docker используется для поиска доступных образов?
7. Какая команда Docker используется для запуска образа из Docker Hub?
8. Какая команда Docker используется для загрузки образа из Docker Hub?
9. Какая команда Docker используется для просмотра запущенных на компьютере контейнеров?
10. Какая команда Docker используется для просмотра запущенных на компьютере контейнеров?
11. Какая команда Docker используется для запуска контейнера?
12. Какая команда Docker используется для остановки контейнера?
13. Какая команда Docker используется для удаления контейнера?
14. Уровень MLOps 0 в модели автоматизации машинного обучения Google.
15. Уровень MLOps 1 в модели автоматизации машинного обучения Google.
16. Уровень MLOps 2 в модели автоматизации машинного обучения Google.
17. CI/CD в модели автоматизации машинного обучения Google.
18. Пайплайны машинного обучения в модели автоматизации машинного обучения Google.

#### **5.1.5. Домашняя работа**

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1 (2 семестр):*

Настройка CI/CD для приложения машинного обучения в GitHub.

*Домашняя работа №2 (2 семестр):*

Создание контейнера Docker с приложением машинного обучения.

*Домашняя работа №3 (3 семестр):*

Развертывание контейнера с приложением машинного обучения в кластере Kubernetes.

*Домашняя работа №4 (3 семестр):*

Создание автоматизированного пайплайна машинного обучения.

*Домашняя работа №5 (3 семестр):*

Настройка мониторинга пайплайна машинного обучения.

**Примерные задания** в составе домашних работ:



1. Настройте инструменты CI/CD для приложения машинного обучения GitHub с помощью GitHub Actions. После выполнения коммит в репозиторий, должны запускаться тесты и при успешном прохождении тестов приложение должно развертываться на облачную платформу Heroku автоматически.
2. Создайте контейнер с Docker, который будет содержать API для какой-либо модели машинного обучения. Выложите контейнер в репозиторий GitHub. Напишите документацию к репозиторию по установке контейнера и использованию приложения.
3. В кластере Kubernetes развернуть контейнер Docker с приложением машинного обучения. Допускается использовать контейнер, который вы создали в предыдущем домашнем задании.
4. Создайте автоматизированный пайплайн для обучения модели машинного обучения по вашему выбору. Рекомендуется использовать один из следующих инструментов автоматизации машинного обучения:
  - Kubeflow – <https://www.kubeflow.org/>
  - MLFlow – <https://mlflow.org/>
  - TensorFlow Extended – <https://mlflow.org/>
5. Настройте мониторинг работы модели машинного обучения на основе пайплайна, созданного на предыдущем этапе. Рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: Graphana, Prometheus.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа.** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК).** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные / письменные ответы на вопросы)

*Список примерных вопросов для зачета:*

1. Автоматизация администрирования DevOps.
2. Подход Infrastructure as Code.
3. Жизненный цикл приложений машинного обучения.
4. Автоматизация машинного обучения MLOps.
5. Модель MLOps от Google. Уровни автоматизации MLOps.
6. Continuous Integration и Continuous Delivery (CI/CD).
7. Инструменты CI/CD для автоматического развертывание приложений машинного обучения.
8. Технология контейнеров. Преимущества и недостатки.
9. Контейнеры Docker.
10. Сетевое взаимодействие контейнеров в Docker.
11. Обеспечение информационной безопасности в Docker.
12. Создание контейнеров с приложениями машинного обучения в Docker.
13. Использование Docker в различных операционных системах (Linux, Windows, MacOS).
14. Образы Docker в Docker Hub.
15. Центры обработки данных.
16. Облачные вычисления.

17. Серверные кластеры в центрах обработки данных и облачных платформах.
18. Инструменты автоматизации управления кластерами: Ansible.
19. Инструменты автоматизации управления кластерами: Terraform.
20. Обеспечение информационной безопасности в кластере.
21. Развертывание контейнеров в кластерной конфигурации.

### **5.2.3. Экзамен в традиционной форме (устные /письменные ответы на вопросы)**

*Список примерных вопросов для экзамена:*

1. Технология управления контейнерами в кластере.
2. Инструменты управления контейнерами: Kubernetes.
3. Инструменты управления контейнерами: Docker Swarm.
4. Автоматизация развертывания и управления контейнерами в Kubernetes.
5. Обеспечение информационной безопасности в Kubernetes.
6. Реализация приложений микросервисной архитектуры с помощью контейнеров в кластере Kubernetes.
7. Автоматизация процесса обучения моделей искусственного интеллекта.
8. Инструменты автоматизации: создание пайплайнов машинного обучения.
9. Использование CI/CD совместно с пайплайнами машинного обучения.
10. Инфраструктура CI/CD на платформе GitHub.
11. Автоматическое развертывания приложений машинного обучения на облачные платформы с помощью CI/CD.
12. Мониторинг работы приложений. Мониторинг кластера.
13. Инструменты мониторинга: Graphana.
14. Инструменты мониторинга: Prometheus.
15. Мониторинг качества работы моделей машинного обучения.
16. Автоматизация работы пайплайнов машинного обучения.
17. Инструменты автоматизации машинного обучения: Kubeflow.
18. Инструменты автоматизации машинного обучения: MLFlow
19. Инструменты автоматизации машинного обучения: TensorFlow Extended.
20. Построение инфраструктуры машинного обучения.

### Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

#### Модуль М 1.4 Промышленная разработка программного обеспечения

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Михеева Т.В.	к.тех.н., доцент	Доцент каф. информатик и	Кафедра информатики

#### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Программная инженерия

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Экзамен
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Экзамен

	систем для решения профессиональных задач	
ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования. ОПК-6.3. Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Экзамен
ОПК-10 (Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности)	ОПК-10.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности ОПК-10.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Экзамен

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Экзамен

<p>основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>		<p>ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>	
<p>ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта  ПК-2.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта  ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>1) Контрольная работа  2) Домашние работы  3) Выполнение практических работ  4) Экзамен</p>
<p>ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного</p>	<p>ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач</p>	<p>ПК 3.2. 3-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения  ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки</p>	<p>1) Контрольная работа  2) Домашние работы  3) Выполнение практических работ  4) Экзамен</p>

обучения для решения задач	предметной области	результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	
-------------------------------	--------------------	--	--

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1 Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Промышленная разработка программного обеспечения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Программная инженерия	36	36	0	72	Экзамен (1-2 семестр)	85.38	130.62	216	6
<b>Всего на освоение дисциплины модуля (час.)</b>									216	6
<b>Итого по модулю:</b>									<b>432</b>	<b>12</b>

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		27 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	2	10 час.
2.2	Домашняя работа	4	20 час.
3.	Подготовка к экзамену	Экзамен (1-2 семестр)	24 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		49.62 час.
Итого на СРС по дисциплине:			130.62 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1 семестр

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	1 сем., 13 нед.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	1 сем., 1-15 нед.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	1 сем., 1-16 нед.	50



<i>Домашняя работа №1</i>	1 сем., 10 нед.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	1 сем., 14 нед.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

**2 семестр**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа</i>	2 сем., 13 нед.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	2 сем., 1-15 нед.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем., 1-16 нед.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	2 сем., 8 нед.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	2 сем., 12 нед.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

**4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.2. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах,

	представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.3. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

**5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

### 5.1.1. Практические занятия

Семестр	Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1 семестр	1	Жизненный цикл разработки программного обеспечения. Особенности жизненного цикла приложений машинного обучения.
	2	Командная разработка. Инструменты командной разработки: git.
	3	Тестирование программного обеспечения.
	4	Модульное тестирование в Python.
	5	Стиль кода в Python.
	6	Continuous Integration. Инструменты Continuous Integration.
	7	Архитектура приложений машинного обучения.
	8	Разработка API. Организации доступа к модели машинного обучения через API.
	9	Переиспользование программного кода. Модули, пакеты и библиотеки в Python.
2 семестр	1	Продвинутый уровень командной разработки. Branches, pull request.
	2	Качество кода. Чистый код.
	3	Рефакторинг.
	4	Инструменты для рефакторинга.
	5	Рецензирование кода (Code Review).
	6	Разработка продуктов с учетом жизненного цикла.
	7	Тестирование систем машинного обучения.
	8	Разработка систем машинного обучения.
	9	Автоматизация приложений машинного обучения.

**5.1.2. Лабораторные занятия** *Не предусмотрено*

**5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** *Не предусмотрено*

**5.1.4. Контрольная работа**

**Примерная тематика** контрольных работ:

*Контрольная работа №1 (1 семестр):*

Дисциплина программная инженерия.

*Контрольная работа №2 (2 семестр):*

Командная разработка программных продуктов.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения.
2. Требования к программному обеспечению.
3. Проектирование программного обеспечения.
4. Тестирование программного обеспечения.
5. Поддержка программного обеспечения.
6. Управление конфигурациями программного обеспечения.
7. Процессы в программной инженерии.
8. Модели и методы в программной инженерии.
9. Качество программного обеспечения.
10. Профессиональные практики программной инженерии.
11. Какая команда git используется для создания репозитория.
12. Какая команда git используется для коммита?

13. Какая команда git используется для отправки изменений на репозиторий?
14. Какая команда git используется для создания ветки (branch)?
15. Какая команда git используется для объединения веток?
16. Какая команда git используется для поиска изменений, выполненных ранее?
17. Какая команда git используется для отмены изменений?
18. Какая команда git используется для разрешения конфликтов при объединении веток?
19. Как создается pull request в git?

#### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1 (1 семестр):*

Создание приложений искусственного интеллекта на основе готовых библиотек.

*Домашняя работа №2 (1 семестр):*

Организация доступа к модели машинного обучения через API.

*Домашняя работа №3 (2 семестр):*

Инфраструктура для разработки приложения машинного обучения.

*Домашняя работа №4 (2 семестр):*

Создание пайплайна машинного обучения.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Разработайте приложение искусственного интеллекта используя одну из готовых библиотек машинного обучения. Рекомендуемые библиотеки:
  - Hugging Face – <https://huggingface.co/>
  - spaCy – <https://spacy.io/>
  - TensorFlow Hub – <https://www.tensorflow.org/hub>
  - PyTorch Hub – <https://pytorch.org/hub/>
  - Keras Applications – <https://keras.io/api/applications/>
 Разработанное приложение разместите в репозитории на GitHub. Оформите документацию на приложение в репозитории.
2. Создайте API для модели машинного обучения с использованием библиотеки FastAPI (<https://fastapi.tiangolo.com/>). Рекомендуется использовать модель из приложения, которое вы создали, выполняя предыдущее домашнее задание. Разместите приложение и API в GitHub репозитории. Настройте развертывание API из GitHub репозитория на облачную платформу Heroku – <https://www.heroku.com/>.
3. Создайте репозиторий для разработки приложения машинного обучения. Репозиторий должен включать средства для контроля версий кода и данных. Также рекомендуется обеспечить возможность тестирования данных и хранения журнала экспериментов по обучению модели. Используйте для создания репозитория бесплатное программное обеспечение по своему выбору (<https://dvc.org/>, <https://cnvrg.io/> и т.п.).
4. Настройте пайплайн машинного обучения, который должен включать: подготовку и проверку набора данных, обучение модели, контроль качества обучения. Можно использовать инфраструктуру, созданную при выполнении предыдущего домашнего задания.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа.** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа.** *Не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено*

### 5.1.10. Кейс-анализ *Не предусмотрено*

## 5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

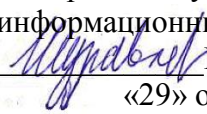
5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК). НТК по дисциплине модуля не проводится.

### 5.2.2. Экзамен в традиционной форме (устные /письменные ответы на вопросы)

*Список примерных вопросов для экзамена:*

1. Область знаний программной инженерии. Software Engineering Body of Knowledge.
2. Жизненный цикл разработки программного обеспечения.
3. Особенности жизненного цикла приложений искусственного интеллекта.
4. Командная разработка программного обеспечения.
5. Инструменты для командной разработки git.
6. Виды тестирования программного обеспечения.
7. Инструменты модульного тестирования в Python.
8. Стиль кода. Руководство по стилю кода в Python.
9. Инструменты для работы со стилем кода в Python: форматтеры, линтеры.
10. Continuous Integration. Инструменты Continuous Integration.
11. Архитектура программного обеспечения.
12. Шаблоны архитектуры для приложений искусственного интеллекта.
13. Организация работы приложения машинного обучения через API.
14. Инструменты для разработки API.
15. Переиспользование программного кода.
16. Модули и пакеты в Python.
17. Создание библиотек в Python.
18. Качество кода. Рефакторинг.
19. Инструменты рефакторинга.
20. Рецензирование кода (Code Review). Инструменты рецензирования кода.
21. Особенности тестирования систем машинного обучения.
22. Тестирование систем машинного обучения: тестирование данных.
23. Тестирование систем машинного обучения: тестирование кода.
24. Версионирование данных, моделей и кода систем машинного обучения.
25. Журналы экспериментов в процессе обучения моделей.
26. Инструменты для командной разработки приложений машинного обучения.
27. Пайплайны машинного обучения.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.5.

**Модуль**  
Иностранный язык в сфере делового и  
профессионального общения

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ

Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения (английский)	9/324	Зачёт, зачёт, экзамен
ИТОГО по модулю:		9/324	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ *не предусмотрено*

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1

Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

Модуль М.1.5 Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Саланина О.С.	К. филол. н., доцент	заведующая кафедрой лингвистики, перевода и иностранных языков	Кафедра лингвистики, перевода и иностранных языков

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	3	4
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знать: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения. УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.	Домашняя работа; зачёт; экзамен

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля <i>[указывается в соответствии с учебным планом]</i>								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Иностранный язык в сфере делового и профессионального общения	0	108	0	36	зачёт, зачёт, экзамен	119,30	204,70	324	9



2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		40,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	6	30 час.
3.	Подготовка к зачету	2	24 час.
4.	Подготовка к экзамену	1	12 час.
5.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		98,20 час.
Итого на СРС по дисциплине:			204,70 час.

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1 семестр		
<b>1. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа №1</i>	1 сем., 6 нед.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	1 сем., 12 нед.	25
<i>Активность на практических занятиях</i>	1 сем., 1-16 нед.	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		

2 семестр		
<b>1. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа №3</i>	2 сем., 6 нед.	25
<i>Домашняя работа №4</i>	2 сем., 12 нед.	25

<i>Активность на практических занятиях</i>	2 сем., 1-16 нед.	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		

<b>3 семестр</b>		
<b>1. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа №5</i>	3 сем., 6 нед.	25
<i>Домашняя работа №6</i>	3 сем., 12 нед.	25
<i>Активность на практических занятиях</i>	3 сем., 1-16 нед.	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

**5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

**5.1.1. Практические занятия**

<b>Номер занятия</b>	<b>Примерный перечень тем практических занятий</b>
1	Artificial Intelligence Engineering: content and definition. Грамматические особенности языка специальности: типы предложений, часто употребляемые формы.
2	Programming Languages and Operating Systems Основы терминологии специальности. Сокращения. Специальная лексика.
3	Machine learning Понимание на слух (полное или выборочное) содержания аутентичных звучащих текстов монологического и диалогического характера в рамках изучаемых тем, в типичных ситуациях профессионального общения.
4	Project management

	Диалогическая речь - ведение беседы на заданную тему в ситуациях профессионального общения, участие в обсуждении, обмен мнениями, расспрос, уточнение и т.п.
5	Philosophy and methodology of science Монологическая речь - описание, рассуждение, характеристика, передача содержания и высказывание мнения о прочитанном, услышанном, увиденном, выражение отношения, оценки, аргументация.
6	Scientific activity Устный доклад, презентация, публичное сообщение.
7	Software engineering Работа с аутентичными текстами по специальности из ресурсов Интернет, периодики, т.е. журналов и газет, книг по специальности; справочной литературы по специальности; научно-технической документации, аннотациями, инструкциями.
8	Access method Использование основных видов чтения (ознакомительное, изучающее, поисковое/просмотровое) в зависимости от коммуникативной задачи, чтение для критического анализа.
9	Careers in the Industry of Artificial Intelligence Engineering Отчеты, доклады, планы, тезисы, интерпретация статистической информации.

**5.1.2. Лабораторные занятия** *не предусмотрено*

**5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** *не предусмотрено*

**5.1.4. Контрольная работа** *не предусмотрено*

**5.1.5. Домашняя работа**

**Примерная тематика** домашних работ:

- Предпосылки развития сферы искусственного интеллекта; известные ученые, деятели науки, предприниматели.
- Отрасли и направления в области искусственного интеллекта в России и других странах.
- Перспективы и тенденции развития искусственного интеллекта.
- Результаты научной и профессиональной деятельности: выступление на презентациях, конференциях и т.д.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

Домашние задания носят творческий характер. Тематика домашних заданий варьируется в зависимости от профессиональных интересов и личных предпочтений магистрантов.

Самостоятельная домашняя работа проводится с целью углубления знаний по иностранному языку и предусматривает:

- подготовку к практическим занятиям;
- изучение учебно-методической и профессиональной литературы на иностранном языке для выступления на практических занятиях;
- работу с аудио- и видеоматериалами;
- работу с Интернет-источниками;
- работу над проектами, докладами и презентациями;
- внеаудиторное чтение
- индивидуальная и групповая творческая работа;

- выполнение домашних заданий по пройденным темам с использованием справочной литературы.

Результаты самостоятельной творческой работы могут быть представлены в форме презентации или доклада по теме, в форме рефератов, или иного проекта.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа не предусмотрено**

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа не предусмотрено**

**5.1.8. Проектная работа не предусмотрено**

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол не предусмотрено**

**5.1.10. Кейс-анализ не предусмотрено**

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК) НТК по дисциплине модуля не проводится.**

**5.2.2. Зачет в традиционной форме (тестирование):**

**Примерный вариант итогового теста:**

Тест 1. Every sentence contains an error. Please find it and type the corrected version into the box below each sentence.

1. Artificial intelligence is one of the most importance developments in technology today.

A technology

**B importance**

C one

D intelligence

2. Many businesses are exploration how they can use AI to enhance customer experience and increase efficiency in business operations.

A operations

B efficiency

C enhance

**D exploration**

3. Most major financial companies has their own AI algorithms to forecast changes in the market.

A changes

B algorithms

**C has**

D financial

4. AI is the ability to learn and apply knowledge, and to function natural as a human being.

**A natural**

B function

C knowledge

D learn

5. Artificial intelligence systems are capable of analyzing more medical informations in a day than doctors can in a year.

A year

**B informations**

C analyzing

D are

6. AI does not generate new knowledgeable, but creates useful information based on good data.

A based

B creates

**C knowledgeable**

D does

7. AI assistants is usually female such as Siri, Alex and Cortana.

A as

B female

**C is**

D assistants

8. Hemingway is an AI robot that can write quickly than humans, and can also mimic the handwriting style of anyone.

A anyone

B handwriting

C humans

**D quickly**

9. Businesses will benefit from machine and deep learning because they will have more free time to do important and

meaning tasks.

**A meaning**

B important

C learning

D will

10. Online shoppers tend to spend more when artificial intelligence is using.

**A using**

B intelligence

C more

D shoppers

TECT 2. Choose the correct answer to the question.

1. An Artificial Intelligence system developed by Terry A. Winograd to permit an interactive dialogue about a domain he called blocks-world.

A. SIMD

B. STUDENT

C. SHRDLU

**D. BACON**

2. What is Artificial intelligence?

A. Programming with your own intelligence

B. Putting your intelligence into Computer

**C. Making a Machine intelligent**

D. Playing a Game

3. DARPA, the agency that has funded a great deal of American Artificial Intelligence research, is part of the Department of:

A. Education

**B. Defense**

C. Energy

D. Justice

4. Who is the "father" of artificial intelligence?

A. John McCarthy

**B. Fisher Ada**

C. Allen Newell

D. Alan Turning

5. KEE is a product of:

**A. IntelliCorp**

B. Teknowledge

C. Texas Instruments

D. Tech knowledge

6. Default reasoning is another type of -

A. Analogical reasoning

B. Bitonic reasoning

**C. Non-monotonic reasoning**

D. Monotonic reasoning

7. Weak AI is

A. a set of computer programs that produce output that would be considered to reflect intelligence if it were generated by humans.

**B. the study of mental faculties through the use of mental models implemented on a computer.**

C. the embodiment of human intellectual capabilities within a computer.

D. All of the above

8. If a robot can alter its own trajectory in response to external conditions, it is

considered to be:

- A. mobile
- B. open loop
- C. intelligent**
- D. non-servo

9. One of the leading American robotics centers is the Robotics Institute located at

- A. RAND. MIT
- C. CMU**
- D. SRI

10. What is the name of the computer program that contains the distilled knowledge of an expert?

- A. Management information System
- B. Expert system**
- C. Data base management system
- D. Artificial intelligence

Text 3. Choose the correct answer to the question.

1. In LISP, the function evaluates both <variable> and <object> is -

- A. setq
- B. add
- C. set**
- D. eval

2. What is Artificial intelligence?

- A. Making a Machine intelligent**
- B. Putting your intelligence into Computer
- C. Programming with your own intelligence
- D. putting more memory into Computer

3. Which is not the commonly used programming language for AI?

- A. PROLOG
- B. LISP
- C. Perl**
- D. Java script

4. Which is not a property of representation of knowledge? A. Inferential Adequacy

- B. Representational Adequacy
- C. Representational Verification**
- D. Inferential Efficiency

5. A Hybrid Bayesian network contains

- A. Both discrete and continuous variables
- B. Only Discontinuous variable
- C. Both Discrete and Discontinuous variable**
- D. Continuous variable only.

6. Computational learning theory analyzes the sample complexity and computational complexity of -

- A. Forced based learning
- B. Weak learning
- C. Inductive learning**
- D. Knowledge based learning.

7. Which is true?

- A. All formal languages are like natural language
- B. Not all formal languages are context-free**

8. What stage of the manufacturing process has been described as "the mapping of function onto form"?

- A. Distribution
- B. project management
- C. Design**
- D. field service

9. Programming a robot by physically moving it through the trajectory you want it to follow is called:

- A. continuous-path control**
- B. robot vision control**
- C. contact sensing control

D. pick-and-place control

10. In LISP, the addition  $3 + 2$  is entered as -

A. 3 add 2

B. 3 + 2

C. 3 + 2 =

D. (+ 3 2)

### 5.2.3. Экзамен в традиционной форме:

#### Примерный вариант экзаменационного задания:

Read the article. Make translation of the highlighted part. Make review of the article.

#### Information security: all you should know

By Josh Fruhlinger

CSO | JAN 17, 2020 3:00 AM PST

#### Information security vs. cybersecurity

Because information technology has become the accepted corporate buzzphrase that means, basically, "computers and related stuff," you will sometimes see information security and cybersecurity used interchangeably. Strictly speaking, cybersecurity is the broader practice of defending IT assets from attack, and information security is a specific discipline under the cybersecurity umbrella. Network security and application security are sister practices to infosec, focusing on networks and app code, respectively.

Obviously, there's some overlap here. You can't secure data transmitted across an insecure network or manipulated by a leaky application. As well, there is plenty of information that isn't stored electronically that also needs to be protected. Thus, the infosec pro's remit is necessarily broad.

#### Information security principles

The basic components of information security are most often summed up by the so-called CIA triad: confidentiality, integrity, and availability.

Confidentiality is perhaps the element of the triad that most immediately comes to mind when you think of information security. Data is confidential when only those people who are authorized to access it can do so; to ensure confidentiality, you need to be able to identify who is trying to access data and block attempts by those without authorization. Passwords, encryption, authentication, and defense against penetration attacks are all techniques designed to ensure confidentiality.

Integrity means maintaining data in its correct state and preventing it from being improperly modified, either by accident or maliciously. Many of the techniques that ensure confidentiality will also protect data integrity—after all, a hacker can't change data they can't access—but there are other tools that help provide a defense of integrity in depth: checksums can help you verify data integrity, for instance, and version control software and frequent backups can help you restore data to a correct state if need be. Integrity also covers the concept of non-repudiation: you must be able to prove that you've maintained the integrity of your data, especially in legal contexts.

Availability is the mirror image of confidentiality: while you need to make sure that your data can't be accessed by unauthorized users, you also need to ensure that it can be accessed by those who have the proper permissions. Ensuring data availability means matching network and computing resources to the volume of data access you expect and implementing a good backup policy for disaster recovery purposes.

In an ideal world, your data should always be kept confidential, in its correct state, and available; in practice, of course, you often need to make choices about which information security principles to emphasize, and that requires assessing your data. If you're storing sensitive medical information, for instance, you'll focus on confidentiality, whereas a financial institution might emphasize data integrity to ensure that nobody's bank account is credited or debited incorrectly.

#### Information security policy



The means by which these principles are applied to an organization take the form of a security policy. This isn't a piece of security hardware or software; rather, it's a document that an enterprise draws up, based on its own specific needs and quirks, to establish what data needs to be protected and in what ways. These policies guide the organization's decisions around procuring cybersecurity tools, and also mandate employee behavior and responsibilities.

Among other things, your company's information security policy should include:

A statement describing the purpose of the infosec program and your overall objectives

Definitions of key terms used in the document to ensure shared understanding

An access control policy, determining who has access to what data and how they can establish their rights

#### A password policy

A data support and operations plan to ensure that data is always available to those who need it

Employee roles and responsibilities when it comes to safeguarding data, including who is ultimately responsible for information security

One important thing to keep in mind is that, in a world where many companies outsource some computer services or store data in the cloud, your security policy needs to cover more than just the assets you own. You need to know how you'll deal with everything from personally identifying information stored on AWS instances to third-party contractors who need to be able to authenticate to access sensitive corporate info.

#### Information security measures

As should be clear by now, just about all the technical measures associated with cybersecurity touch on information security to a certain degree, but there it is worthwhile to think about infosec measures in a big-picture way:

- Technical measures include the hardware and software that protects data — everything from encryption to firewalls
- Organizational measures include the creation of an internal unit dedicated to information security, along with making infosec part of the duties of some staff in every department
- Human measures include providing awareness training for users on proper infosec practices
- Physical measures include controlling access to the office locations and, especially, data centers

#### Information security jobs

It's no secret that cybersecurity jobs are in high demand, and in 2019 information security was at the top of every CIO's hiring wishlist, according to Mondo's IT Security Guide. There are two major motivations: There have been many high-profile security breaches that have resulted in damage to corporate finances and reputation, and most companies are continuing to stockpile customer data and give more and more departments access to it, increasing their potential attack surface and making it more and more likely they'll be the next victim.

There are a variety of different job titles in the infosec world. The same job title can mean different things in different companies, and you should also keep in mind our caveat from up top: a lot of people use "information" just to mean "computer-y stuff," so some of these roles aren't restricted to just information security in the strict sense. But there are general conclusions one can draw.

#### Information security analyst: Duties and salary

Let's take a look at one such job: information security analyst, which is generally towards the entry level of an infosec career path. CSO's Christina Wood describes the job as follows:

Security analysts typically deal with information protection (data loss protection [DLP] and data classification) and threat protection, which includes security information and event management (SIEM), user and entity behavior analytics [UEBA], intrusion detection system/intrusion prevention system (IDS/IPS), and penetration testing. Key duties include managing security measures and controls, monitoring security access, doing internal and external security audits, analyzing security breaches, recommending tools and processes, installing software, teaching security awareness, and coordinating security with outside vendors.

Information security analysts are definitely one of those infosec roles where there aren't enough candidates to meet the demand for them: in 2017 and 2018, there were more than 100,000 information security analyst jobs that were unfilled in the United States. This means that InfoSec analyst is a lucrative gig: the Bureau of Labor Statistics pegged the median salary at \$95,510 (PayScale.com has it a bit lower, at \$71,398).

#### Information security training and courses

How does one get a job in information security? An undergraduate degree in computer science certainly doesn't hurt, although it's by no means the only way in; tech remains an industry where, for instance, participation in open source projects or hacking collectives can serve as a valuable calling card.

Still, infosec is becoming increasingly professionalized, which means that institutions are offering more by way of formal credentials. Many universities now offer graduate degrees focusing on information security. These programs may be best suited for those already in the field looking to expand their knowledge and prove that they have what it takes to climb the ladder.

At the other end of the spectrum are free and low-cost online courses in infosec, many of them fairly narrowly focused. The world of online education is something of a wild west; Tripwire breaks down eleven highly regarded providers offering information security courses that may be worth your time and effort.

#### Information security certifications

If you're already in the field and are looking to stay up-to-date on the latest developments—both for your own sake and as a signal to potential employers—you might want to look into an information security certification. Among the top certifications for information security analysts are:

Systems Security Certified Practitioner (SSCP)

Certified Cyber Professional (CCP)

Certified Information System Security Professional (CISSP)

Certified Ethical Hacker (CEH)

GCHQ Certified Training (GCT).

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий

  
Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.6

**Модуль**  
Цифровые компетенции в научной деятельности

**Барнаул, 2021**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ Цифровые компетенции в научной деятельности

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Цифровые компетенции в научной деятельности	3 /108	Зачет
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 /108</b>	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Цифровые компетенции в научной деятельности

Модуль М.1.6 Цифровые компетенции в научной деятельности

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кравченко Г.В.	К. пед. н., доцент	доцент каф. дифференциальных уравнений	Кафедра дифференциальных уравнений

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Цифровые компетенции в научной деятельности

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые индикаторы достижения компетенций	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками	1) Домашние работы 2) Эссе 3) Выполнение практических работ

	<p>постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.</p>	
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Знать: основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.  УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.  УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p>1) Домашние работы  2) Эссе  3) Выполнение практических работ  4) Зачет</p>
<p>ОПК 1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.  ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.  ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>	<p>1) Домашние работы  2) Эссе  3) Выполнение практических работ  4) Зачет</p>

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля <i>Цифровые компетенции в научной деятельности</i>	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточ ная аттестация (форма итогового контроля /час.)	Контактная работа (час.)	Самостоятел ьная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционно го типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Цифровые компетенции в научной деятельности	18	18	0	36	4	41.65	66.35	108	3

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Эссе	1	5 час.
2.2	Домашняя работа	2	10 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

## 2. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Эссе	3 сем., 15	60
Самостоятельное изучение материала	3 сем., 1-15	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная	Максимальная оценка в баллах

	<b>неделя</b>	
Работа на практических занятиях	3 сем.	40
Домашняя работа №1	3 сем., 8 нед	30
Домашняя работа №2	3 сем., 14 нед	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

### 3. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

#### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня



1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

##### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

###### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1-2	Базы научного цитирования: подбор литературы для исследования (WoS, Scopus, РИНЦ, Scopus Discovery)
3	Грантовая поддержка научной деятельности через цифровую платформу РФФИ
4	Грантовая поддержка научной деятельности через цифровые платформы РФФИ, РНФ, Совета по грантам Президента РФ
5	Основы наукометрического анализа: Наукометрические показатели ученого; Наукометрические показатели журналов
6	Инструменты информационного продвижения результатов научных исследований
7	Профили ученых: создание и поддержка (Publons, Author Scopus ID, Orchid, ResearchGate, PURE, ScienceID)
8	Обзор публикационной площадки (журналы, конференции, хищничество в научной сфере)
9	Научная этика в цифровую эпоху

###### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено*

###### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено*

###### 5.1.4. Контрольная работа *Не предусмотрено*

###### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1:*

Базы научного цитирования: подбор литературы для исследования.

Профили ученых: анализ.

*Домашняя работа №2:*

Профили ученых: анализ, создание и поддержка.

Основы наукометрического анализа:

**Примерные задания** в составе домашних работ:

*Задание № 1*

Найти наиболее цитируемых в мире авторов по заданной тематике исследования.

Составить список.

*Задание №2*

Найти наиболее цитируемые в мире журналы по заданной тематике исследования.

Составить список, ТОП 10.

*Задание №3:*

- 1) Составить список наиболее цитируемых в мире авторов по тематике собственного исследования.
- 2) Составить список наиболее цитируемых в мире журналов по тематике собственного исследования.
- 3) Работа с Mendeley в рамках собственного исследования.

*Задание № 4:*

- 1) Создать личный профиль ученого в системе КИАС РФФИ.
- 2) Применяя методики расчета наукометрических показателей автора: число публикаций, индекс цитирования, число самоцитирований, индекс Хирша, среднее число цитирований, Определить индекс Хирша ученого в РИНЦ, Web of Science, Scopus.
- 3) Обозначить факторы, влияющие на повышение наукометрических показателей автора.

*Задание № 5:*

Определить, в каких предметных областях Web of Science и QS индексируется журнал и по какой предметной области Web of Science данный журнал имеет лучший квартиль.

*Задание № 6:*

- 1) Составить список из 3-4 приоритетных журналов для собственных публикаций
- 2) Создать таблицу с указанием наукометрических показателей выбранных приоритетных журналов (индекса Хирша, квартиля журналов в исследуемой предметной области, импакт-фактора среднего числа цитирований, индекса Херфиндаля);
- 3) Указать факторы выбора журнала для публикации собственных статей на основе их наукометрических показателей"

*Задание № 7:*

- 1) Указать собственные идентификаторы в разных профилях на цифровых платформах Publons, Author Scopus ID, Orchid, ResearchGate, PURE, Science ID;
- 2) Настроить перенос информации из одних профилей в другие;
- 3) Проверить наличие в Orcid публикаций, размещенных в WoS, Scopus. при несоответствии списков - добавить и указать на добавленные публикации или на отсутствие необходимости их добавлять

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа. Не предусмотрено**

**5.1.7. Эссе**

### Примерный перечень тем эссе:

- Научная этика в цифровую эпоху
- Эффективные инструменты информационного продвижения результатов научных исследований в цифровой среде.
- Репутационные проблемы, связанные с плагиатом, самоплагиатом, переводным плагиатом, нечистоплотным соавторством
- Эффективные методы повышения наукометрических показателей ученого по критерию "этичные - неэтичные".

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК).** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме (Итоговый тест)**

### Примерные тестовые задания для зачета:

*ИТОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПО КУРСУ "ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ"*

Выберите правильный вариант ответа:

1. Поиск по заголовку в Web of Science предполагает:

- название тематической области издания
- название издания
- название рубрики издания
- название статьи

2. Поиск публикаций в базе Scopus возможен по следующим идентификационным кодам:

- ISSN
- ISBN
- DOI
- PubMed ID
- Accession Number

3. Для поиска точного совпадения фразы или словосочетания в Scopus используются

- ()
- []
- <>
- {}
- //
- " "

4. Поиск по ключевым словам в Scopus использует:

- название тематических направлений Scopus
- те ключевые слова, которые поставили сотрудники Elsevier

- названия предметных областей QS
- те ключевые слова, которые указаны в статье автором

5. Поиск в Web of Science по «Теме» включает в себя

- название публикации
- аннотацию
- ключевые слова
- фамилии авторов
- аффилиацию
- год выхода статьи

6. Выберите правильный вариант ответа

Для поиска точного совпадения фразы или словосочетания в Web of Science используются

- ()
- []
- < >
- { }
- //
- " " "

7. Поиск публикаций в базе Web of Science возможен по следующим идентификационным кодам:

- ISSN
- ISBN
- DOI
- PubMed ID
- Accession Number

8. Право редактировать заявку на платформе научного фонда имеет:

- руководитель проекта
- любой исполнитель проекта
- исполнитель проекта, которому возможность редактирования предоставлена руководителем проекта
- руководитель организации
- сотрудник фонда
- уполномоченные сотрудники Министерства науки и высшего образования РФ

9.

Помимо данных анкеты пользователя, для участия в заявке на проект РФ руководитель необходимо ввести:

- количество грантов, в которых исполнитель планирует участвовать
- паспортные данные
- процент времени, который планируется затратить на выполнение проекта
- список трудов на английском языке

10.

Конкурсная документация по научным конкурсам обычно содержит:

- идентификаторы ученых, через которые подаются заявки на участие в конкурсах
- названия браузеров, через которые удобнее заходить на сайты
- названия браузеров, через которые подаются заявки на участие в конкурсах
- адрес сайта, через который подаются заявки на участие в конкурсах

11.

Заявки на гранты Совета по грантам Президента РФ подаются:

- путем отправки текста заявки традиционной почтой в РФФИ
- через платформу ИАС РНФ
- через платформу grants.extech.ru
- через платформу КИАС РФФИ

12. Для участия в заявке на грант Российского фонда фундаментальных исследований в качестве исполнителя проекта необходимо:

- зарегистрироваться на Госуслугах
- заявить об этом по электронной почте проректору по науке своего университета
- создать личный кабинет на портале РФФИ и оформить согласие на электронную подпись
- заявить об этом по электронной почте в РФФИ

13. Исполнители проекта присоединяются к заявке на платформе научного фонда следующим образом:

- любой из перечисленных способов
- исполнитель проекта направляет запрос руководителю проекта, руководитель его принимает
- руководитель организации направляет приглашения всем участникам проекта, они его принимают
- руководитель проекта отправляет приглашение исполнителям, исполнители его принимают

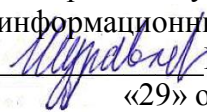
14. Заявки на гранты Российского научного фонда подаются:

- путем отправки текста заявки традиционной почтой в РФФИ
- через платформу ИАС РНФ
- через платформу grants.extech.ru
- через платформу КИАС РФФИ

15. Индекс Хирша рассчитывается по данным баз:

- Scopus
- Web of Science
- РИНЦ
- список ВАК РФ
- ELibrary

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.7

**Модуль**  
Инжиниринг данных

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ ИНЖИНИРИНГ ДАННЫХ

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Инжиниринг данных	3 з.е. /108 час.	Зачет
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 з.е. /108 час.</b>	

### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНЖИНИРИНГ ДАННЫХ

Модуль М 1.7 Инжиниринг данных

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хворова Л.А.	К. тех. н., доцент	Доцент каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ИНЖИНИРИНГ ДАННЫХ

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые индикаторы достижения компетенций	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации. ОПК-3.2. Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров. ОПК-3.3. Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Зачет

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	<p>ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	<p>ПК-3.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p> <p>ПК 3.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p> <p>ПК-3.3. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	<p>1) Контрольная работа</p> <p>2) Домашние работы</p> <p>3) Выполнение практических работ</p> <p>4) Зачет</p>
ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем	ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований	ПК-8.1. З-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения	<p>1) Контрольная работа</p> <p>2) Домашние работы</p> <p>3) Выполнение практических работ</p> <p>4) Зачет</p>



<p>искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>информационной безопасности в различных предметных областях  ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>профессиональных задач в различных предметных областях  ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях  ПК-8.2. З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях  ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	
--	---	--	--

**2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы**

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Инжиниринг данных	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Инжиниринг данных	18	18	0	36	Зачет	41.65	66.35	108	3

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	1	5 час.
2.2	Домашняя работа	2	10 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	1 сем.	70
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	1 сем.	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>Зачет</i>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	1 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	1 сем.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	1 сем.	25

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Библиотеки для работы с данными в Python: numpy, pandas.
2	Работа с текстовыми файлами разных форматов в Python: CSV, JSON, HTML.
3	Работа с базами данных в Python.
4	Работа с изображениями, видео и звуковыми файлами в Python.
5	Работа с файлами для хранения больших данных в Python.
6	Работа с графами знаний в Python.
7	Создание собственных наборов данных в Python. Очистка и подготовка данных.
8	Работа с данными в Apache Spark.
9	Использование SQL в Apache Spark.

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено*

#### 5.1.4. Контрольная работа

Примерная тематика контрольных работ:

1. Работа с данными в различных форматах.

Примерные задания в составе контрольных работ:

**Задание 1.** Формат данных CSV может быть использован как замена:

- реляционным СУБД
- нереляционным СУБД
- документо-ориентированным СУБД

**Задание 2.** Что обычно выступает разделителем столбцов в формате CSV:

- **Запятая**
- Точка с запятой
- Перенос строки

**Задание 3.** Какие элементы не используются в формате JSON в качестве структурных элементов:

- **Теги**
- Кавычки
- Двоеточие

**Задание 5.** Для какого языка программирования впервые использовался формат JSON:

- **JavaScript**
- Java
- Python

**Задание 6.** В каком виде хранятся данные в MongoDB:

- **BSON**
- JSON
- XML

**Задание 7.** Выберите наиболее подходящие характеристики MongoDB:

- **Ключ-значение, неструктурированность данных, нереляционные свойства**
- Ключ-значение, неструктурированность данных, реляционные свойства
- SQL, неструктурированность данных, реляционные свойства

**Задание 8.** Преобразуйте следующий код в формат JSON:

```
<companies>
  <company>
    <company-id>7707040070</company-id>
    <name>Якорьбанк</name>
    <shortname>Якорьбанк</shortname>
    <name-other>Якорьбанк, платёжное устройство</name-other>
    <address>Россия, Республика Татарстан, Зеленодольский район,
село Нурлаты, улица Гагарина, 46</address>
    <phone>
      <type>phone</type>
      <number>+7 (800) 999-99-90</number>
    </phone>
    <url>http://www.yakorbank.ru/</url>
    <working-time>будни 8:30-18:00, сб 9:00-14:30</working-time>
    <rubric-id>184106974</rubric-id>
    <actualization-date>23.09.2019</actualization-date>
    <coordinates>
      <lat>55.616051</lat>
      <lon>48.295532</lon>
    </coordinates>
  </company>
</companies>
```

### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1:*

Создание собственного набора данных.

*Домашняя работа №2:*

Обработка данных в Apache Spark.

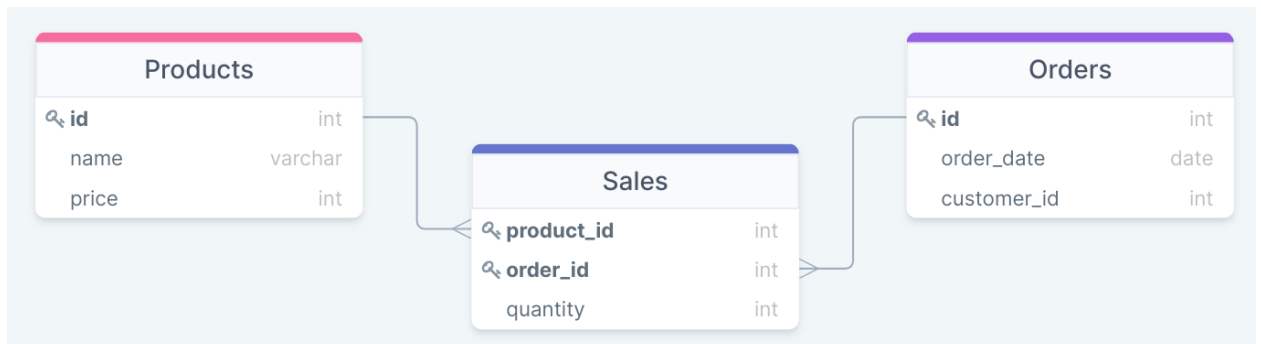
**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Подготовить собственный набор данных. Выберите задачу в одном из направлений создания системы искусственного интеллекту (компьютерное зрение, обработка естественного языка) и подготовьте для этой задачи набор данных для обучения с учителем. Соберите и очистите данные, проведите разметку. Готовый набор данных разместите на одной из общедоступных платформ для хранения данных по своему выбору. Подготовьте документацию к созданному набору данных.

Перечень задач, для которых рекомендуется подготовить набор данных:

- Классификация объектов на изображениях.
  - Определение положения объектов на изображениях.
  - Определение положения объектов в видео.
  - Классификация текста на русском языке.
  - Определение эмоциональной окраски текста на русском языке.
2. Создайте набор данных в Apache Spark и проведите его исследование с помощью Spark DataFrame API.

Схема данных выглядит следующим образом:



Онлайн-школа продает образовательные продукты: онлайн-курсы, книги, семинары и т.п. Описание и стоимость продуктов содержится в таблице **Products**. Когда клиент что-то покупает, создается заказ, который заносится в таблицу **Orders**. Заказ может содержать несколько продуктов, перечень продуктов в заказах содержится в таблице **Sales**.

Таблица **Products** - продукты онлайн-школы:

- **id** - идентификатор продукта
- **name** - название продукта
- **price** - стоимость продукта

Таблица **Orders** - заказы:

- **id** - идентификатор заказа
- **order\_date** - дата заказа
- **customer\_id** - идентификатор заказчика (таблица с заказчиками не создается для упрощения примера)

Таблица **Sales** - продажи:

- **product\_id** - идентификатор продукта, ссылка на таблицу Products, поле id
- **order\_date** - идентификатор заказа, ссылка на таблицу Orders, поле id
- **quantity** - количество продуктов в заказе

Ноутбук в облачной платформе Colab с заготовкой кода для домашней работы – [https://colab.research.google.com/drive/1MLLiHIZ2CcBbCp\\_U7wKs\\_CAPmnx2F7Q6?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1MLLiHIZ2CcBbCp_U7wKs_CAPmnx2F7Q6?usp=sharing)

#### **Задания для анализа:**

- Выведите список продуктов, которые не были проданы ни разу
- Определите, сколько продуктов любого типа было продано по дням.
- Определить, какая выручка от продуктов любого типа была получена по дням.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа.** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

#### **5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК).** НТК по дисциплине модуля не проводится.

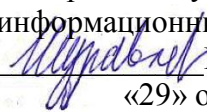
#### **5.2.2. Зачет в традиционной форме (устные / письменные ответы на вопросы)**

1. Библиотека pandas в Python.
2. Работа с данными в формате CSV в Python.
3. Работа с данными в формате JSON в Python.
4. Работа с данными в формате HTML в Python.
5. Работа с изображениями в Python.
6. Работа с видео в Python.
7. Работа с аудио в Python.
8. Работа с Parquet в Python.
9. Работа с графами знаний в Python.
10. Этапы и инструменты создания наборов данных для машинного обучения.
11. Загрузка данных с Web-сайтов.
12. Загрузка данных из социальных сетей.
13. Методы и инструменты подготовки данных.
14. Методы и инструменты очистки данных.
15. Разметка данных.
16. Общедоступные платформы для хранения данных.
17. Архитектура центров обработки данных.
18. Кластеры для параллельных и распределенных вычислений.
19. Экосистема для распределенного хранения и обработки больших объемов данных: Apache Hadoop.
20. Распределенная файловая система HDFS.
21. Распределенная обработка данных в Apache Spark.
22. Работа с данными с использованием Apache Spark DataFrame.
23. Источники данных для Apache Spark DataFrame.
24. Обработка данных в Apache Spark DataFrame.
25. Использование SQL в Apache Spark DataFrame.





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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.8

**Модуль**  
Философия и методология науки

**Барнаул, 2021**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Философия и методология науки	3 /108	Зачет
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 /108</b>	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ

Модуль М.1.8 Философия и методология науки

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хворова Л.А.	К. тех. н., доцент	Доцент каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	1) Контрольные работы 2) Выполнение практических работ 3) Домашняя работа 4) Зачет
УК-5. Способен анализировать и учитывать	УК-5.1. Знать: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь.	1) Контрольные работы 2) Выполнение практических работ

разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2. Уметь: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия. УК-5.3. Владеть: способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения.	3) Домашняя работа 4) Зачет
УК-7 Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта УК-7.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	1) Контрольные работы 2) Выполнение практических работ 3) Домашняя работа 4) Зачет
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований. ОПК-4.2. Умеет: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований. ОПК-4.3. Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности.	1) Контрольные работы 2) Выполнение практических работ 3) Домашняя работа 4) Зачет

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Философия и методология науки	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточ ная аттестация (форма итогового контроля /час.)	Контактная работа (час.)	Самостоятел ьная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционно го типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Философия и методология науки	18	18	0	36	4	41.65	66.35	108	3

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	2	10 час.
2.2	Домашняя работа	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа (мини-тест)</i>	1 сем., 15	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	1 сем., 1-15	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная	Максимальная оценка в баллах

	<b>неделя</b>	
<i>Работа на практических занятиях</i>	1 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	1 сем., 11 нед	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Специфика научного знания. Цель научного исследования
2	Парадигмы современной науки. Актуальность исследования.
3	Предметная сфера науки. От темы до объекта и предмета.
4	Научная традиция. Степень разработанности проблемы. Абсолютная и относительная новизна. Новизна исследования.
5	Методология в науке. Методологический синтез или выбор одного метода. Экспликация цели в задачи. Постановка задач.
6	Архитектоника. От избранного метода к структуре. Структура диссертации и материал.
7	Дискурсивность науки. Процедуры аргументации. Обоснование основных тезисов исследования.
8	Верификация в науке. Апробация результатов.
9	Концептуализация в науке. Работа над ошибками, выводы и перспективы. Формы репрезентации научного знания.

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено*



### 5.1.4. Контрольная работа

Контрольные работы в форме мини-тестов.

#### Примерный вариант мини-теста:

№ п/п	Задание
1	Укажите 3 социально-культурных фактора, которые наибольшим образом влияют на развитие науки: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Философские идеи</li><li>2. Развитие экономики</li><li>3. Политическая ситуация</li><li>4. Идеология правящего класса</li><li>5. Национальные традиции</li><li>6. Исторический научный потенциал общества</li></ol>
2	Автором термина «парадигма» в современной науке является: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Г. Бергман</li><li>2. Б. Рассел</li><li>3. И. Лакатос</li><li>4. П. Фейерабенд</li><li>5. Т. Кун</li></ol>
3	Что включается в систему научно-технической деятельности по версии ЮНЕСКО: <ol style="list-style-type: none"><li>1. научно-технические услуги</li><li>2. инновационное производство</li><li>3. научно-техническое образование</li><li>4. спонсирование исследований</li><li>5. научные исследования и экспериментальные разработки</li></ol>
4	Выберите черты современного – постнеклассического – этапа развития научной рациональности: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Синергетика</li><li>2. Эволюционизм</li><li>3. Междисциплинарность</li><li>4. Идеологизация</li><li>5. Методологический плюрализм</li><li>6. Технократичность</li><li>7. Демократизация</li></ol>
5	Рефлексия в буквальном переводе означает <ol style="list-style-type: none"><li>1) «Обращение вперед»</li><li>2) «Обращение назад»</li><li>3) «Поворот»</li><li>4) «Обращение к основам»</li></ol>
6	Общее в философских рассуждениях формулируется посредством <ol style="list-style-type: none"><li>1) Понятий и определений</li><li>2) Мнения большинства</li><li>3) Социальных стереотипов</li><li>4) Результатов экспериментов</li></ol>
7	Можно ли использовать для магистерской диссертации тот же материал, что и для бакалаврской ВКР? <ol style="list-style-type: none"><li>1. Да, это же все моя собственная работа</li><li>2. Да, только нужно дописать немного больше научных обоснований</li><li>3. Нет, магистерская диссертация должна содержать уникальный и новый материал</li><li>4. Нет, это разный формат научной работы и к ним разные требования</li><li>5. Нет, это будет самоплагиат</li></ol>

8	<p>В чем заключается гуманитаризация естественнонаучного или технического знания?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в признании диалогического характера любого мышления</li> <li>2. во введении антропного принципа в естествознание и технику</li> <li>3. в получении «социального заказа» на научно-технические материалы</li> <li>4. в необходимости распознавать опасности неконтролируемого технического развития для человека</li> <li>5. в росте морального уровня всех людей в наше время</li> <li>6. в развитии этики науки</li> </ol>
9	<p>Познание не ориентировано на поиск закономерностей, свойств, связей явлений и предметов природной среды, а также на создание адекватного объяснения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Естественные науки</li> <li>2. Технические науки</li> <li>3. Гуманитарные науки</li> <li>4. Социальные науки</li> </ol>
10	<p>Отличительная особенность современной науки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строгая дисциплинарность</li> <li>2. Корруптированность</li> <li>3. Междисциплинарность</li> <li>4. Идеологизированность</li> </ol>
11	<p>На протяжении всего исторического периода от Античности до XX века в науке идет процесс</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. интеграции научного знания</li> <li>2. категоризации научного знания</li> <li>3. дифференциации научного знания</li> <li>4. классификации научного знания</li> </ol>
12	<p>Задачей естествознания является</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. познание объективных законов природы</li> <li>2. содействие практическому использованию законов природы в интересах человека</li> <li>3. создание искусственных объектов из природных</li> <li>4. теоретическое исследование искусственных объектов, созданных из природных</li> </ol>
13	<p>По мнению М. Фуко появление гуманитарных наук привело к созданию теоретического конструкта _____, который и становится их объектом изучения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. человек</li> <li>2. индивид</li> <li>3. культура</li> <li>4. общество</li> </ol>

### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ: Алгоритмы верификации.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

## Работа над ошибками, выводы и перспективы

- Алгоритмы верификации
- Условия и требования фундаментального исследования

### Алгоритмы верификации

Проверить свое магистерское исследование на научность можно с помощью несложных алгоритмов. Последовательно рассмотрев каждый этап как автономную единицу – вы найдете недостатки, убедитесь в отсутствии ошибок или наметите направление будущего исследования.

**Основной алгоритм верификации основан на методе идентификации и является одним из самых востребованных на сегодняшний день. Он состоит из следующих шагов:**

- Содержательное и структурное описание исследуемого явления как сложной системы, состоящей из совокупности элементов и связей между ними.
- Выделение априорных положений и их обобщение для дальнейшего использования в качестве фундамента исследования.
- Формулировка целей исследования и анализ их степени достижимости, выведение задач исследования – необходимых и достаточных для достижения цели.
- Поиск критериев для оценки эффективности функционирования системы.
- Декомпозиция системы с целью демонстрация всех составных элементов и их уровня сложности.
- Создание формализованной схемы исследуемого феномена (процесс структуризации объекта).
- Определение степени допустимой идеализации составных элементов системы.
- Выбор и демонстрация показателей качества всех анализируемых подсистем и отдельных элементов.
- Процесс идентификации: математическое моделирование системы.
- Создание моделирующего алгоритма на основе математической модели.

Если исследование носит исключительно **фундаментальный характер, ограничивается теоретическими рамками, то можно применить следующий алгоритм:**

- Выделение физических явлений в объекте исследования, анализ их существенных характеристик, способы и содержание влияний их друг на друга, формы и способы связи с внешней средой.
- Формулировка гипотез исследования в общем виде (имеется в виду – ориентация на фундаментальный, существенный уровень описания явлений, качественный, а не количественный).
- Создание физической модели исследуемого объекта, которая демонстрирует наличие элементов и взаимосвязей между ними в сознании ученого, выраженной в вербальной форме.
- Формулировка и обоснование необходимых в исследовании упрощений и допущений.
- Расчет математических взаимосвязей, необходимых для функционирования физической модели.
- Математическое исследование в соответствии с поставленной целью.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа. Не предусмотрено**

**5.1.7. Эссе Не предусмотрено**

**5.1.8. Проектная работа Не предусмотрено**

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол Не предусмотрено**

**5.1.10. Кейс-анализ Не предусмотрено**

## 5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.2.1. Зачет в традиционной форме (Тест).

#### Примерный вариант итогового теста:

1. На какие вопросы не в состоянии ответить ни естественные, ни гуманитарные науки?
  - о ценности научного познания
  - о полезности результатов научной деятельности
  - о всеобщих законах
  
2. Использование каких слов и оборотов не приветствуется в научной речи?
  - Оценочных
  - Длинных
  - Просторечных
  - Рекламных
  - Публицистических
  - Непонятных
  - Профессиональных жаргонизмов
  - Терминологии из других отраслей науки
  
3. Познакомьтесь с неудачной темой магистерской диссертации. Отметьте, какие ошибки допущены в формулировке темы:  
«Новое мировоззрение "Ноокосмизм"»
  - Тема поверхностная, слишком широкая
  - Тема слишком узкая
  - Не расшифрован новый термин аббревиатуры
  - Отсутствует исследовательская проблема
  - Нет указание на практическую применимость темы
  - Нет конкретного объекта, на материале которого выполняется исследование
  - нет ответа
  
4. Почему местоимение «Я» нежелательно употреблять при написании научного текста:  
Часть ответственности за научное произведение ложится на научного руководителя или консультанта
  - Научная работа – всегда коллективное произведение
  - Мы – звучит гордо, а магистрант должен гордиться своей работой
  - Оно звучит хвастливо и безответственно
  
5. Какой из научных подходов строится на принципах, представленных ниже?  
принцип цели; принцип двойственности; принцип целостности; принцип сложности; принцип множественности
  - функциональный
  - субстратный
  - структурный
  - системный
  - модельный
  
6. Формулировка цели магистерской диссертации направлена на решение проблемы, которая в общем виде сформулирована в \_\_\_\_\_ диссертации.

7. Понимание может быть по М. Веберу:
- Опосредованным
  - случайным
  - объясняющим
  - непосредственным
8. \_\_\_\_\_ научного исследования – это обозначение в общем виде того, что будет получено в конце работы.
9. Кто сформулировал следующее определение: «Модель – это такая система, которая отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте»:
- Парменид
  - В.А. Штофф
  - Н.Н. Моисеев
  - Г. Клаус
10. Будем считать фрагмент математической теории \_\_\_\_\_, если в нем не содержится явного противоречия вида «А и неА», но использование заключенных в нем утверждений позволяет доказать два несовместимых друг с другом утверждения.
11. Что отражает актуальность исследования:
- Интересы научного руководителя
  - Научную новизну исследования
  - Уровень развития магистранта
  - Социальную значимость темы
12. С какого времени стали активно развиваться отрасли технического знания, основанные на комбинационно-творческом принципе:
- С нач. XXI в.
  - С сер. XIX в.
  - С сер. XX в.
  - С нач. XX в.
13. Предшественницей современной химии как науки была(-о):
- ремесло
  - теология
  - парфюмерия
  - алхимия
14. В результате дифференциации естественных наук, «природа» оказалась
- раздробленной
  - до конца не изученной
  - полностью познанной
  - подчиненной

15. Может ли быть «политическая ситуация в России накануне революции 1917г.» предметом изучения для теории и истории культуры?

- возможно
- нет
- не знаю
- да

16. Тема научного исследования является составной частью

- научного проекта
- научного вопроса
- научной проблемы
- научной гипотезы

17. Совокупность убеждений, ценностей и технических средств, принятых научным сообществом и обеспечивающих существование научной традиции, – это:

18. Специфика каких наук заключается в получении, производстве и систематизации объективных знаний об окружающем мире?

- прикладных
- естественных
- социальных
- технических

19. Публикация оперативного и актуального характера, в которой содержится сжатое, конкретное изложение каких-либо фактов, сообщение о каком-либо событии, явлении, называется ...

- информационная статья
- пресс-релиз
- пояснительная записка
- рапорт

20. Система проверки магистерской диссертации на наличие материалов из различных печатных и электронных источников, не подкрепленных соответствующими ссылками, называется ...

- «Антигугл»
- «Антискайп»
- «Антиплагиат»
- «Антипират»

21. Способность создавать идеи зависит от способности:

- Ценить прекрасное
- Зарабатывать деньги
- Видеть отношения между элементами
- Хорошо шутить

22. Последовательность действий часто определяет \_\_\_\_\_

методического процесса.

23. Введение элементов одной культуры в другую описывалось термином:

- Рационализация
- Механизация
- Прокрастинация
- Инновация

24. Мысленное отвлечение от несущественных сторон, отношений и связей предметов и в тоже время в выборе одного или нескольких интересующих исследователя существенных признаков называется

- Схематизация
- Моделирование
- Абстрагирование
- Идеализация

25. Эмпирическое и экспериментальное знание носит

- принципиально неточный характер
- абсолютно-истинный характер
- совершенный характер
- вероятностный характер

26. В классификации В. Дильтея естественнонаучное знание представлено

- «науками о естестве»
- «науками о натуре»
- «науками о природе»
- «науками о духе»

27. Историческое развитие техники является предметом изучения

- инженерной дисциплины
- гуманитарной дисциплины
- естественной дисциплины
- точной дисциплины

28. Задачей науки было и является описание и объяснение \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ событий и дедуцирование этих объяснений в рамках научных теорий.

29. Понятийная сеть исследования формируется:

- Структурой
- Фантазией
- Глоссарием
- Категориальным аппаратом

30. Задачи исследования должны коррелировать со \_\_\_\_\_ диссертации.

31. \_\_\_\_\_ – это всего лишь ключевые точки исследовательского пути.
32. Когда примерно возникает понятие структура?
- XIV в.
  - Первая половина XX в.
  - VI в. до н.э.
  - Вторая половина XX в.
33. Кто является авторами представлений о структуре, как жесткой валентной схеме с равноценными попарными межатомными связями:
- А.М. Бутлеров
  - А. Кекуле
  - А.С. Купер
  - Е. Кузнецов
34. Одно из требований к параграфам хорошей структуры:
- Количество увеличивается с каждой главой
  - Количество соответствует количеству глав
  - Количество одинаково в каждой главе
  - Количество не более 5
35. Заголовок статьи – это \_\_\_\_\_ смысл того, чем занимается исследователь.
36. Процедура аргументации состоит из 3-х основных элементов:
- тезиса, аргументов и демонстрации
  - тезиса, основных доводов и заключения
  - основной мысли, аргументов и демонстрации
  - основной мысли, доводов и заключения
37. По мнению ученых суть естественнонаучного знания состоит в \_\_\_\_\_ фактов.
- накоплении
  - распространении
  - систематизации
  - подкреплении
38. Любые ваши аргументы могут быть поняты читателями или слушателями только в том, случае, если вы \_\_\_\_\_ ценности.
- отрицаете основные
  - исповедуете общие
  - понимаете основные
  - разделяете общие
39. Сочетание \_\_\_\_\_ результатов характеризует вклад технических наук в научно-технический прогресс.



- правомерности и обоснованности
- истинности и правильности
- верности и применимости
- новизны и масштабов реализации

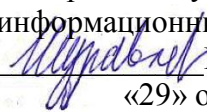
40. Если все теоретические положения любой теории сводятся в конечном счете к тем данным о мире, которые у нас есть благодаря ощущениям, то это приводит к возникновению проблемы \_\_\_\_\_

- фальсифицируемости
- интерсубъективности
- верифицируемости
- объективности

41. Апробация – это \_\_\_\_\_ оценка со стороны научного сообщества научных исследований соискателя

- критическая
- позитивная
- отстраненная
- негативная

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.9

**Модуль**  
Проектная деятельность

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Проектный практикум 1	6 з.е. / 216 ч.	Экзамен
2.	Проектный практикум 2	6 з.е. / 216 ч.	Экзамен
3.	Проектный практикум 3	6 з.е. / 216 ч.	Экзамен
ИТОГО по модулю:		18 з.е. / 648 ч.	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1

### ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 1

#### Модуль М.1.9 Проектная деятельность

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 1»

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Индикаторы должны учитываться при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. УК-2.2. Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов;	Групповой проект

	разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.	
--	---	--

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Групповой проект
	ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК 3.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Проектная деятельность	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционного типа	Практические работы	Лабораторные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Проектный практикум 1	0	0	0	0	Экзамен	0	216	216	6

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Выполнение группового проекта	1	204
2.	Подготовка к экзамену	экзамен	12
Итого на СРС по дисциплине:			216

## 3. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

3.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Таблица 4

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

3.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

	<b>задание)</b>			
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

##### **4.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

**4.1.1. Практические занятия** Не предусмотрено

**4.1.2. Лабораторные занятия** Не предусмотрено

**4.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** Не предусмотрено

**4.1.4. Контрольная работа** Не предусмотрено

**4.1.5. Домашняя работа** Не предусмотрено

**4.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа** Не предусмотрено

**4.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** Не предусмотрено

**4.1.8. Проектная работа**

##### **Примерная тематика групповых проектов:**

1. Предсказание трендов востребованности банковских продуктов;
2. Система бронирования коворкинга;
3. Разработка игр с использованием метода биофидбека;
4. Разработка системы учета проделанной работы сотрудников;
5. Система автоматического распределения код ревью по новому коду между разработчиками с учетом их ролей на проекте;
6. Система автоматического распределения код ревью по новому коду между разработчиками с учетом их ролей на проекте;
7. Мобильное приложение для HR-автоматизации;
8. Разработка web-карты для системы локального позиционирования;
9. Создание мебельного маркетплейса;
10. Разработка интерактивной карты для пользователей электротранспорта.

##### **Примерные задания по выполнению проектов:**

Необходимо выполнить групповой проект на заданную тему, результатом которого будет являться программное обеспечение различного характера. По результатам работы оформляется итоговый отчет и презентация проекта. Итоговый отчет должен содержать следующие разделы:

1. Введение
2. Команда
3. Целевая аудитория
4. Календарный план проекта
5. Определение проблемы
6. Подход к решению проблемы
7. Анализ аналогов
8. Требования к продукту и к MVP
9. стек для разработки
10. Прототипирование
11. Разработка системы
12. Заключение
13. Список литературы
14. Приложение

**4.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** Не предусмотрено

**4.1.10. Кейс-анализ** Не предусмотрено

**4.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Экзамен в форме защиты группового проекта**

Процедура защиты группового проекта регламентирована Положением о проектном обучении (№ 335/03 от 15.04.2021) и Документированной процедурой оценки результатов студенческих проектов партнерами и отбора студентов по результатам проектного обучения для дальнейшего взаимодействия.



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 2**  
**ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 2**  
**Модуль М.1.9 Проектная деятельность**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 2»**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Индикаторы должны учитываться при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами. УК-3.2. Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. УК-3.3. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий.	Групповой проект
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов. ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата. ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.	

Таблица 1.2

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. 3-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Групповой проект
	ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-4.2. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. 3-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта	
ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и	ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и	ПК-5.1. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в	

использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	инструментальных средств для решения поставленной задачи	области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	
	ПК-5.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПК-5.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-5.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	
	ПК-5.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	ПК-5.3. З-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без) ПК-5.3. З-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Проектная деятельность	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционного типа	Практические работы	Лабораторные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Проектный практикум 2	0	0	0	0	Экзамен	0	216	216	6

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Выполнение группового проекта	1	204
2.	Подготовка к экзамену	экзамен	12
Итого на СРС по дисциплине:			216

## 3. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

3.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Таблица 4

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

3.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика

	<b>обучения (выполненное оценочное задание)</b>			<b>уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительн о (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворител ьно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

##### **4.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

**4.1.1. Практические занятия** Не предусмотрено

**4.1.2. Лабораторные занятия** Не предусмотрено

**4.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** Не предусмотрено

**4.1.4. Контрольная работа** Не предусмотрено

**4.1.5. Домашняя работа** Не предусмотрено

**4.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа** Не предусмотрено

**4.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** Не предусмотрено

**4.1.8. Проектная работа**

##### **Примерная тематика групповых проектов:**

1. Образовательная платформа для дошкольников;
2. Разработка видеомессенджера для компании;
3. Разработка веб-сервиса для размещения образовательных игр;
4. Разработка новой версии сервиса «Практика» личного кабинета партнера УрФУ;
5. Сервис поиска жилья для студентов;
6. Разработка системы автоматизированного тестирования сетевых модулей LoRaWAN;
7. Карта деревьев Екатеринбурга;
8. Информационная система оценки сотрудников на соответствие компетенциям;
9. Разработка телеграм-бота для сервиса;
10. Мониторинг IT-конференций;
11. Разработка системы анализа текстов вакансий с рынка труда;
12. NLP в биоинформатике;
13. Создание образовательной игры для изучения основ кибербезопасности детьми;

14. Сервис для подбора витаминов;
15. Автоматизация парковочных систем;
16. Автоматизация расчета инсоляции и КЕО информационной модели здания;
17. Виртуальная 3D онлайн лаборатория по физике;
18. Выявление spoofing-атак по голосу;
19. Выявление spoofing-атак по фото/видео;
20. Идентификация транспортного средства по данным с камеры видеонаблюдения.

#### **Примерные задания по выполнению проектов:**

Необходимо выполнить групповой проект на заданную тему, результатом которого будет являться программное обеспечение различного характера. По результатам работы оформляется итоговый отчет и презентация проекта. Итоговый отчет должен содержать следующие разделы:

1. Введение
2. Команда
3. Целевая аудитория
4. Календарный план проекта
5. Определение проблемы
6. Подход к решению проблемы
7. Анализ аналогов
8. Требования к продукту и к MVP
9. стек для разработки
10. Прототипирование
11. Разработка системы
12. Заключение
13. Список литературы
14. Приложение

**4.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** Не предусмотрено

**4.1.10. Кейс-анализ** Не предусмотрено

**4.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**4.2.1. Экзамен в форме защиты группового проекта.**

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3

## ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 3

### Модуль М.1.9 Проектная деятельность

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 3»

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Индикаторы должны учитываться при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами. УК-3.2. Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. УК-3.3. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий.	Групповой проект
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов. ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата. ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.	



Таблица 1.2

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1		2	3
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. 3-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	<i>Групповой проект</i>
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	
	ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и	ПК-1.3. 3-1. Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного	

	<p>совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта  ПК-1.3. З-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)  ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта  ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	
--	--	--	--

# 1. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Проектная деятельность	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционного типа	Практические работы	Лабораторные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Проектный практикум 3	0	0	0	0	Экзамен	0	216	216	6

## 1.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Выполнение группового проекта	1	204
2.	Подготовка к экзамену	экзамен	12
Итого на СРС по дисциплине:			216

## 2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

3.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Таблица 4

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

3.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

задание)				
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

### 3. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

#### 4.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

4.1.1. Практические занятия Не предусмотрено

4.1.2. Лабораторные занятия Не предусмотрено

4.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект Не предусмотрено

4.1.4. Контрольная работа Не предусмотрено

4.1.5. Домашняя работа Не предусмотрено

4.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа Не предусмотрено

4.1.7. Реферат / эссе / творческая работа Не предусмотрено

4.1.8. Проектная работа

#### Примерная тематика групповых проектов:

1. Машинное обучение на графах знаний;
2. Нейросети как инструмент формирования научно-ориентированных абстракций;
3. Поиск аномалий в данных;
4. Разработка веб-приложения для автоматизированного развертывания облачных функций в сервисах Яндекс Облако, Сбер Cloud и Selectel;
5. Разработка сервиса для обработки медицинских анализов;
6. Роботизированная автоматизация процессов приема сотрудников на работу;
7. Разработка модуля отчетности по разработке и сопровождению ПО на основе системы YouTrack;
8. Тренажер SCRUM мастера;
9. Тренажер Product Owner;
10. Система проверки практических заданий по программированию;
11. Система распознавания по фото типа личности и характера абитуриентов с целью профориентационного тестирования;

12. Детектирование камеры видеонаблюдения;
13. Динамическая модель компетенций;
14. Разработка генеративных моделей для создания сложных моделей;
15. Разработка информационной системы для работы с правилами корреляции;
16. Разработка мобильного приложения для формирования персональной программы участия в конференциях;
17. Разработка мобильного приложения для определения дозы УФИ;
18. Система мониторинга развития детей в детском саду;
19. Создание виртуального стенда киберфизических систем;
20. Winpicking. Искусственный интеллект для робота;
21. Сегментация данных медицинской визуализации.

### **Примерные задания по выполнению проектов:**

Необходимо выполнить групповой проект на заданную тему, результатом которого будет являться программное обеспечение различного характера. По результатам работы оформляется итоговый отчет и презентация проекта. Итоговый отчет должен содержать следующие разделы:

1. Введение
2. Команда
3. Целевая аудитория
4. Календарный план проекта
5. Определение проблемы
6. Подход к решению проблемы
7. Анализ аналогов
8. Требования к продукту и к MVP
9. стек для разработки
10. Прототипирование
11. Разработка системы
12. Заключение
13. Список литературы
14. Приложение

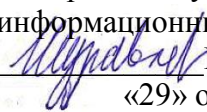
**4.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** Не предусмотрено

**4.1.10. Кейс-анализ** Не предусмотрено

**4.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**4.2.1. Экзамен в форме защиты группового проекта**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.10

**Модуль**  
Основы SQL

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ Основы SQL

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Основы SQL	3/108	Зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ *не предусмотрено*

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1 Основы SQL Модуль М.1.10 Основы SQL

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Михеева Т.В.	к.тех.н., доцент	Доцент каф. информатик и	Кафедра информатики

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы SQL

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. 3-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять	Домашняя работа; контрольная работа; зачёт Домашняя работа; контрольная работа; зачёт



искусственного интеллекта		декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	
	ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	ПК-1.3. 3-1. Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области	

		<p>безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	
--	--	---	--

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля <i>[указывается в соответствии с учебным планом]</i>								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Основы SQL	18	18	0	36	зачёт	41,65	66,35	108	3

2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		13,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	2	10 час.
2.2	Контрольная работа	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа</i>	2 сем.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	2 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	2 сем.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	2 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в	Удовлетворительн о		Пороговый (П)

	полной мере, есть замечания	(40-59 баллов)		
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Основы работы с PostgreSQL. Установка и настройка. Использование pgAdmin. Командная строка psql.
2	Извлечение данных из базы с помощью оператора SELECT.
3	Создание, изменение и удаление таблиц в базе данных. Работа с данными в таблицах.
4	Группировка данных. Функции агрегации в PostgreSQL.
5	Объединение данных из нескольких таблиц. Исследование типов объединений в PostgreSQL.
6	Подзапросы в SQL.
7	Транзакции в базе данных. Использование транзакций в PostgreSQL. Исследование уровней изоляции транзакций в PostgreSQL.
8	Индексы в базе данных. Оценка влияния индексов на производительность запросов в PostgreSQL.
9	Установка и настройка ограничений в базе данных.

**5.1.2. Лабораторные занятия** *не предусмотрено*

**5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** *не предусмотрено*

**5.1.4. Контрольная работа**

**Примерная тематика** контрольных работ:

1. Создание и изменение таблиц в SQL.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

**Задание 1.** Выберите формат хранения данных, соответствующий типу базы данных.

Тип базы данных:

1. Иерархическая/сетевая база данных
2. Реляционная база
3. База данных Big Data

Форматы хранения данных:

1. Структурированные данные в виде таблиц
2. Неструктурированные данные большого объема
3. Структурированные данные в виде дерева или графа

Правильный ответ:

1 -> 3

2 -> 1

3 -> 2

**Задание 2.** Выберите подходящий тип данных SQL для заданных значений таблицы базы данных:

Значения	Тип данных (правильный ответ)
Целое число (например, 5, 10, 100)	INT
Текстовая строка (например, 'Batman', 'Female Characters')	VARCHAR
Действительное число одинарной точности, при операциях с которыми важна скорость (например, 5.124, 76.99)	REAL
Дата (например, '2021-05-12')	DATE
Действительные числа, при операциях с которыми необходимо сохранять точность (например, для работы с деньгами)	NUMERIC

**Задание 3.** Составьте оператор SQL для создания таблицы Person, которая хранит информации о людях. Таблица должна содержать следующие столбцы:

Название столбца	Тип данных	Назначение
id	INT	Идентификатор
first_name	VARCHAR(50)	Имя
last_name	VARCHAR(50)	Фамилия

Варианты ответов:

1.DROP TABLE person

2.CREATE TABLE person(

```
INT id,  
VARCHAR(50) first_name,  
VARCHAR(50) last_name)
```

```
3.CREATE TABLE person(  
  id INT,  
  first_name VARCHAR(50),  
  last_name VARCHAR(50))
```

```
4. ALTER TABLE person ADD COLUMN (id INT,  
  first_name VARCHAR(50),  
  last_name VARCHAR(50))
```

**Задание 4.** В базе данных требуется создать таблицу Person со следующими столбцами:

Название столбца	Тип данных
id	INT
first_name	VARCHAR(50)
last_name	VARCHAR(50)

Однако разработчик ошибся и создал таблицу с такими столбцами:

Название столбца	Тип данных
id	INT
first_name	DATE
last_name	VARCHAR(50)

Выберите оператор SQL, который изменяет таблицу Person в целях исправления ошибки:

1. DROP TABLE person
2. CREATE TABLE person(  
 id INT,  
 first\_name VARCHAR(50),  
 last\_name VARCHAR(50))
3. ALTER TABLE person ALTER COLUMN last\_name TYPE DATE
4. **ALTER TABLE person ALTER COLUMN first\_name TYPE VARCHAR(50)**

#### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Извлечение данных из таблиц в SQL.
2. Создание базы данных на основе схемы.

**Примерные задания** в составе домашних работ:



1. Домашняя работа № 1 выполняется в облачной системе Leetcode – <https://leetcode.com/problemset/database/>. Необходимо решить четыре задачи на выбор, при этом как минимум одна задача должна быть уровня Medium. Примеры заданий:

- **Дубликаты электронных адресов.** В базе данных есть таблица Person со следующими столбцами:

Название	Тип
Id	INT
Email	VARCHAR

Необходимо составить SQL-запрос, который находит все адреса электронной, встречающиеся в таблице больше одного раза.

Ссылка на задачу – <https://leetcode.com/problems/duplicate-emails/>

- **Сотрудники, которые зарабатывают больше менеджеров.** В базе данных есть таблица Employee со следующими столбцами:

Название	Тип
Id	INT
Name	VARCHAR
Salary	INT
ManagerId	INT

Необходимо составить SQL-запрос, который находит имена всех сотрудников, которые зарабатывают больше их менеджера.

Ссылка на задачу – <https://leetcode.com/problems/employees-earning-more-than-their-managers/>

- **Самые высокооплачиваемые сотрудники отделов.** В базе данных есть две таблицы:

Таблица Employee со следующими столбцами:

Название	Тип
Id	INT
Name	VARCHAR
Salary	INT
ManagerId	INT

Таблица Department со следующими столбцами:

Название	Тип
Id	INT

Name	VARCHAR
------	---------

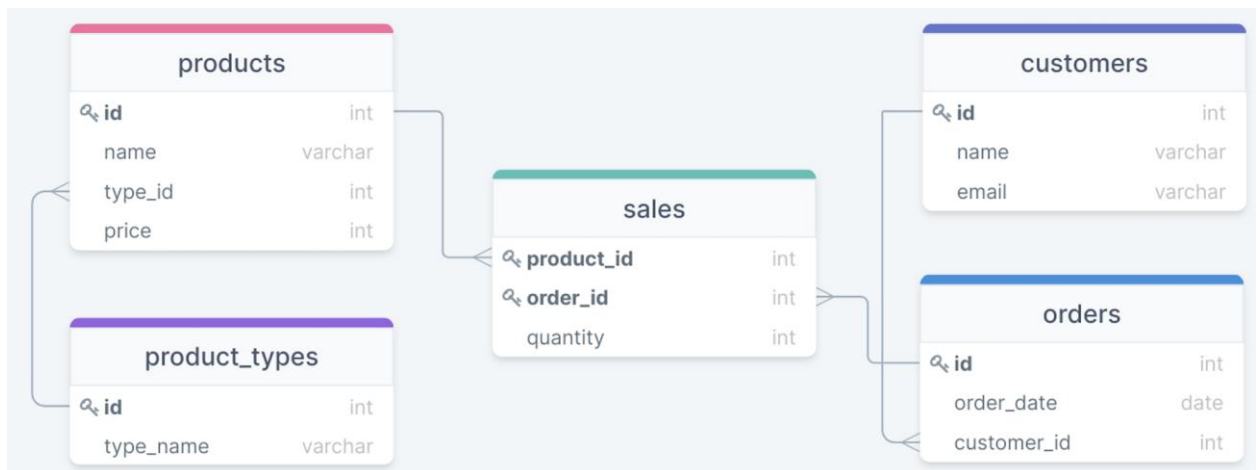
Необходимо составить SQL-запрос, который находит сотрудников, получающих самую высокую зарплату в своем отделе. Запрос должен выводить следующие столбцы:

- Название отдела
- Имя сотрудника
- Зарплату сотрудника

Ссылка на задачу – <https://leetcode.com/problems/department-highest-salary/>

2. Создайте скрипт с командами SQL, который создает базу данных со структурой, показанной на схеме. Решение должно удовлетворять следующим требованиям:
  - Для таблиц должны быть заданы первичные и внешние ключи.
  - В таблицы должны вставляться демонстрационные данные.
  - Должно быть создано минимум одно ограничение, которое является полезным для предложенной схемы (кроме ограничений первичного и внешнего ключа).
  - Скрипт должен выполняться успешно как при первом, так и при повторном запусках.

Пример схемы, на основе которой нужно создать базу данных:



**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа не предусмотрено**

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа не предусмотрено**

**5.1.8. Проектная работа не предусмотрено**

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол не предусмотрено**

**5.1.10. Кейс-анализ не предусмотрено**

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

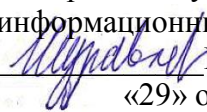
**5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК) НТК по дисциплине модуля не проводится.**

**5.2.2. Зачет в традиционной форме (письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов)**

1. Реляционная модель данных.
2. Извлечение данных из базы с помощью команды SELECT.
3. Создание таблиц в базе данных.
4. Типы данных в SQL.
5. Изменение и удаление таблиц в базе данных.

6. Вставка данных в базу.
7. Изменение данных в базе.
8. Удаление данных из базы.
9. Группировка данных в SQL.
10. Функции агрегации в SQL.
11. Декомпозиция данных в базе.
12. Схема базы данных.
13. Объединение данных из нескольких таблиц.
14. Типы объединений данных в SQL: внутреннее, внешнее, перекрестное.
15. Типы внутреннего объединения данных в SQL: левое, правое, полное.
16. Подзапросы в SQL. Не коррелированные подзапросы.
17. Подзапросы в SQL. Коррелированные подзапросы.
18. Индексы в базах данных.
19. Преимущества и недостатки индексов.
20. Транзакции в базах данных. Откат и фиксация транзакций.
21. Изменение данных в базе в параллельном режиме. Изоляция транзакций.
22. Уровни изоляции транзакций.
23. Ограничения в базе данных: уникальность, непустые значения, проверочные ограничения.
24. Ограничения в базе данных: первичный ключ.
25. Ограничения в базе данных: внешний ключ.
26. Ограничения и индексы в базах данных.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.11

**Модуль**  
Методы доступа к данным

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ Методы доступа к данным

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Методы доступа к данным	3/108	Зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ *не предусмотрено*

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1 Методы доступа к данным

Модуль М.1.11 Методы доступа к данным

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатик и	Кафедра информатики

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Методы доступа к данным

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. 3-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять	Домашняя работа; контрольная работа; зачет

искусственного интеллекта		декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	
	ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	ПК-1.3. 3-1. Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области	

		<p>безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	
--	--	---	--

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля <i>[указывается в соответствии с учебным планом]</i>								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Методы доступа к данным	18	18	0	36	зачёт	41,65	66,35	108	3



2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		13,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	2	10 час.
2.2	Контрольная работа	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа</i>	2 сем.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	2 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	2 сем.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	2 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)	Не	Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения	Неудовлетворител		Недостаточный

	не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	ьно (менее 40 баллов)	зачтено	(Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Введение в PostgreSQL. Основные идеи и организация исходного кода.
2	Средства разработки запросов и ядра в PostgreSQL.
3	Организация памяти в PostgreSQL.
4	Би-дерево. Концепция, код и анализ запросов в PostgreSQL.
5	Write-ahead log. Концепция восстановления после сбоя.
6	Обобщенный древовидный индекс (GiST)
7	Расширения PostgreSQL. cube и smlar
8	Полнотекстовый поиск. Инверсный индекс (GIN)
9	Цикл разработки PostgreSQL.

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *не предусмотрено*

#### 5.1.4. Контрольная работа

**Примерная тематика** контрольных работ:

Архитектура PostgreSQL.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

1. Иерархия памяти. Оперативная память, КЭШ, уровни КЭШа L1, L2, L3.
2. Архитектура дисковой дистемы.
3. Хранение данных PostgreSQL на дисках.
4. Особенности OLTP и OLAP баз данных.
5. Структура базы данных в PostgreSQL.
6. Особенности постреляционной модели данных в PostgreSQL.
7. Организация таблиц в PostgreSQL.
8. Организация индексов в PostgreSQL.
9. Процесс создания новой базы данных в PostgreSQL.

#### 5.1.5. Домашняя работа

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Исследование влияния размера страницы памяти на производительность PostgreSQL.
2. Индексы в PostgreSQL.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Протестируйте производительность работы PostgreSQL с разным размером страницы памяти. Для этого создайте скрипт:

```
#!/bin/sh
export PGDATA=~project/DemoDb/
rm -rf ~/project/DemoDb/
cd ~/project/pgsql
make
make install
~/project/bin/initdb
echo "listen_addresses = '*'">>~/project/DemoDb/postgresql.conf
echo "work_mem = 512MB">>~/project/DemoDb/postgresql.conf
echo "maintenance_work_mem = 512MB">>~/project/DemoDb/postgresql.conf
sed -i '113s/.*\/shared_buffers = 2048MB/'
~/project/DemoDb/postgresql.conf
~/project/bin/pg_ctl start
~/project/bin/pgbench postgres -i -s 70
~/project/bin/pgbench postgres -c 4 -j 2 -T 60
~/project/bin/pg_ctl stop
```

Запустите скрипт и запишите значение производительности.

Измените размер блока с помощью `--with-blocksize=BLOCKSIZE`. Выполните пересборку PostgreSQL и запустите тестирование заново.

2. Исследуйте особенности работы индекста на основе Би-дерева. Для этого:
  - Создайте новую установку PostgreSQL
  - Создайте тестовые данные командой:

```
./psql postgres -c "create table sample(id text, value text); create
index idx on sample(id); insert into sample 'key'|x id, 'value'|x
value from generate_series(1,1e5) x;"
```

- Найдите исходный код сканирования с Би-деревом в файле `src/backend/access/nbtree/nbsearch.c`
- В файле `nbsearch.c` найдите функцию `_bt_binsrch()` и вставьте туда код для логгирования количества вызовов `_bt_compare()`. С помощью количества вызовов этой функции можно приблизительно оценить количество ресурсов, необходимых для поиска с использованием индекса.
- Переустановите Postgres и запустите запрос:

```
./psql postgres -c "select * from sample where id = 'key7777'"
```

- Оцените количество вызовов функции `_bt_compare()`.
- Запустите запрос повторно несколько раз и снова оцените количество вызовов функции `_bt_compare()`.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа не предусмотрено**

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа не предусмотрено**

**5.1.8. Проектная работа не предусмотрено**

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол не предусмотрено**

**5.1.10. Кейс-анализ не предусмотрено**

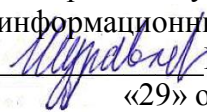
## **5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные /письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов)

1. Архитектура СУБД PostgreSQL.
2. Организация исходного кода PostgreSQL.
3. Средства разработки PostgreSQL.
4. Организация памяти в PostgreSQL.
5. Анализ запросов в PostgreSQL.
6. Инструменты анализа производительности PostgreSQL.
7. Индексы в PostgreSQL. Сценарии использования индексов.
8. Алгоритм би-дерева. Использование би-дерева в индексах.
9. Обобщенный древовидный индекс GiST.
10. Инверсный индекс (GIN).
11. Полнотекстовый поиск в PostgreSQL.
12. Транзакции в PostgreSQL.
13. Механизмы отмены транзакций в PostgreSQL.
14. Восстановление работы PostgreSQL после сбоя.
15. Write-ahead log и его использование в PostgreSQL.
16. Расширения PostgreSQL: cube.
17. Расширения PostgreSQL: smlar.
18. Управление планировщиком в PostgreSQL.
19. Оптимизация запросов в PostgreSQL.
20. Цикл разработки PostgreSQL.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.12

**Модуль**  
Анализ временных рядов

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ Анализ временных рядов

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Анализ временных рядов	3/108	Зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ *не предусмотрено*

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1 Анализ временных рядов

#### Модуль М.1.12 Анализ временных рядов

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев И.В.	К.ф.-м.н., доцент	Доцент каф. математического анализа	Кафедра математического анализа

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Анализ временных рядов

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые индикаторы достижения компетенций	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	3	4
ОПК 1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Коллоквиум; домашняя работа; выполнение практических работ; зачёт

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля <i>[указывается в соответствии с учебным планом]</i>								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Анализ временных рядов	18	18	0	36	зачёт	41,65	66,35	108	3



2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		13,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	1	5 час.
2.2	Коллоквиум	2	10 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Коллоквиум №1	2 сем, 4 нед.	50
Коллоквиум №2	2 сем., 8 нед.	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Отчеты по результатам работ	2 сем, 16 нед.	40
Домашняя работа	2 сем., 16 нед.	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.4</b>		

**Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачёт**  
**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по**  
**практическим/семинарским занятиям– 0.6**

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Разведывательный анализ временных рядов. Знакомство с библиотекой Pandas и методами работы с временными рядами в ней. Знакомство с библиотекой seaborn и методами визуализации временных рядов.
2	Моделирование временных рядов. Детерминистические модели. Основные типы трендов. Модели сезонности. Регулярные и нерегулярные события. Стохастические модели временных рядов. Понятие белый гауссов шум. Нестационарные шумы. Модель временного ряда со случайным блужданием.
3	Знакомство с библиотекой статистического анализа временных рядов statsmodels.tsa. Разложение временных рядов. Методы непараметрического предсказания временных рядов. Методы скользящего среднего.
4	Знакомство с библиотекой машинного обучения для анализа временных рядов sktime. Представления временных рядов с точки зрения задач машинного обучения. Преобразования временных рядов. Предсказание временных рядов.
5	Использование моделей APCC для предсказания и анализа временных рядов. Библиотеки sktime, statsmodels, pmdarima. Выбор параметров для модели ARIMA. Тесты на стационарность. Автоматические методы подбора параметров. Анализ остатков. Особенности выбора параметров для модели SARIMA. Использование экзогенных факторов – модель SARIMAX.

6	Классификация одномерных временных рядов с использованием методов машинного обучения библиотек sklearn и sktime. Представление временных рядов для задач классификации. Использование традиционных методов машинного обучения библиотеки sklearn для классификации временных рядов. Использование специальных методов sktime: временное дерево и временной лес, расстояние DTW и метод dtw-knn, классификаторы на основе словарей. Классификатор rocket.
7	Классификация и регрессия многомерных временных рядов с использованием специальных методов машинного обучения. Особенности представления многомерных временных рядов в sktime. Изучение метода WEASEL. Изучение методов векторной авторегрессии библиотеки statsmodels.
8	Использование методов глубокого обучения в анализе временных рядов. Исследование одномерной сверточной нейронной сети в задаче классификации временных рядов. Исследование одномерной сверточной нейронной сети в задаче регрессии временных рядов.

**5.1.2. Лабораторные занятия** *не предусмотрено*

**5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** *не предусмотрено*

**5.1.4. Контрольная работа** *не предусмотрено*

**5.1.5. Домашняя работа**

**Примерная тематика** домашних работ:

1. Статистический анализ временных рядов.
2. Авторегрессионный анализ временных рядов
3. Извлечение, выбор и обработка признаков из данных в анализе временных рядов.
4. Особенности использования методов машинного зрения при анализе временных рядов
5. Особенности использования методов глубокого обучения в применении к анализу временных рядов.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Выбор задачи анализа временных рядов и соответствующего набора данных, например, на веб-сайте <https://www.kaggle.com/datasets?search=time+series>, например, набор данных <https://www.kaggle.com/wisear/air-quality-in-milan-summer-2020> соответствующий задаче предсказания значений качества воздуха по имеющемуся временному ряду.
2. Разобраться с набросками решений, представленными для соответствующего набора данных.
3. Предложить свой вариант решения выбранной задачи.
4. Домашняя работа может выполняться командой из 2-4 студентов.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа** *не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *не предусмотрено*

**5.1.11. Коллоквиум**

Контрольные вопросы для коллоквиумов:

1 часть.

1. Дайте определение временного ряда;

2. Примеры задач, сводящихся к анализу временных рядов;
3. Расскажите о типах временных рядов, какие методы сведения временного ряда к аддитивной модели вы можете назвать;
4. Расскажите о том, какие есть компоненты во временном ряду, как можно отличить сезонность от циклической части;
5. Дайте определение шумов, какие типы шумов могут быть, почему шум *i.i.d.* имеет особое значение;
6. Дайте определение детерминистическому и стохастическому временным рядам, приведите примеры;
7. Дайте определения стационарности, приведите примеры стационарных в узком и широком смысле задач, а также пример нестационарной задачи анализа временных рядов;
8. Приведите примеры тестов временных рядов на стационарность, зачем они нужны.
9. Приведите примеры многопараметрических временных рядов, в чем отличие экзогенных факторов и многопараметрических факторов;
10. Расскажите об основных статистических характеристиках временных рядов;
11. Расскажите о методах анализа остаточной части временных рядов;
12. Расскажите о методах скользящего среднего, какие типы бывают и зачем они нужны.
13. Назовите особенности моделей авторегрессии-скользящего среднего.
14. Назовите условия для использования простого и сезонного дифференцирования в APCC моделях.
15. Расскажите о разнице между моделями ARMA, ARIMA, SARIMA, SARIMAX.
16. Назовите смысл порядков модели SARIM (p,d,q)(P,D,Q)s.
17. Расскажите, как следует выбирать порядки моделей APCC.
18. Назовите разницу между: AIC, BIC и RSS.
19. Приведите примеры многомерных временных рядов и рядов с экзогенными факторами. Какие APCC модели для них можно использовать?
20. Расскажите, что такое обобщенная адаптивная модель.
  - 2 часть.
    1. Расскажите какие признаки бывают у временных рядов. Приведите примеры.
    2. Ответьте на вопрос, почему и когда следует рассматривать отдельные признаки временных рядов и когда сами временные ряды.
    3. Назовите цели использования разведывательного анализа данных.
    4. Назовите некоторые методы выделения признаков во временных рядах. Приведите примеры.
    5. Назовите некоторые методы отбора признаков во временных рядах. Приведите примеры.
    6. Назовите разницу между частотным и временным представлением временных рядов.
    7. Сравните цели и особенности использования классических статистических методов и методов машинного обучения в приложениях ко временным рядам.
    8. Назовите задачи и методы кластеризации временных рядов. Приведите примеры.
    9. Назовите методы расчета расстояний и метрик временных рядов. Приведите примеры использования.
    10. Назовите методы поиска аномалий во временных рядах. Приведите примеры.
    11. Назовите особенности использования глубокого обучения в приложениях ко временным рядам.
    12. Приведите примеры архитектур полносвязных нейронных сетей для анализа временных рядов.
    13. Приведите примеры архитектур сверточных нейронных сетей для анализа временных рядов.
    14. Приведите примеры архитектур рекуррентных нейронных сетей для анализа временных рядов.

15. Приведите примеры архитектур нейронных сетей с использованием слоев внимания для анализа временных рядов.
16. Объясните важность и смысл расширенной свертки в анализе временных рядов.
17. Объясните важность и смысл использования слоев внимания в анализе временных рядов.
18. Сравните различные подходы к глубокому обучению нейронных сетей в приложениях к анализу временных рядов. Приведите примеры.

## 5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

**5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

### 5.2.2. Зачет в традиционной форме (тестирование):

**Примерный вариант итогового теста:**

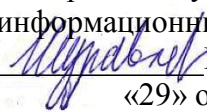
1. Выберите **верное** определение тренда временного ряда:
  - Часть любого ряда с почти монотонным (или локально монотонным) поведением и высокой интенсивностью.
  - Часть временного ряда со сравнительно высокой частотой повторений значений.
  - Стохастическая часть ряда, которая может быть как стационарной, так и не стационарной.
2. Выберите **неверное** утверждение о модели временного ряда:
  - Редкие, но регулярные события должны быть рассмотрены как циклическая часть ряда.
  - Редкие и иррегулярные события могут быть исключены или обработаны как аномальные явления.
  - Цикличность может быть включена в тренд.
3. Выберите выражение для процесса случайного блуждания:
  - $\square(\square) = \square / (1 + \square \square \square (-\square(\square - \square)))$ .
  - $\square\_ \square = \square\_ (\square - 1) + \square\_ \square$ .
  - $\square(\square) = \square \cdot \square + \square$ .
4. Выберите определение не стационарного временного ряда:
  - Временной ряд, в котором последующие одна за другой части различаются.
  - Временной ряд, в котором среднее и дисперсия постоянны для любого сегмента ряда.
  - Временной ряд, в котором каждая часть одинаковая, независимо от того когда она выбрана.
5. Выберите выражение для автокорреляционной функции:
  - $\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} y_i$ .
  - $\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} (y_i - ev)^2$ .
  - $\frac{1}{N} \frac{\sum_{i=0}^{N-1} (y_k - ev)(y_{i-k} - ev)}{var(y)}$ .
6. Выберите выражение для метрики SMAE:
  - $\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - ev(y))^2}$ .
  - $\frac{1}{N} \sum_{n=0}^N \frac{|\hat{y}_n - y_n|}{|y_n| + |\hat{y}_n|}$ .
  - $\frac{1}{n} \sum_{n=0}^N |\hat{y}_n - y_n|$ .
7. Выберите выражение для экспоненциального среднего:
  - $\hat{y}_n = \alpha y_n + (1 - \alpha) \hat{y}_{n-1}$ .

- $y_{ma}(n) = \frac{1}{m} \sum_{i=n-m}^n w_i y$
  - $\hat{y}_n = \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{n-i}$ .
8. Выберите выражение для ARMA процесса:
- $\hat{y}_n = \sum_{i=0}^p w_i x_i(n)$ .
  - $\hat{y}_n = \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{n-i} + \sum_{i=0}^q \beta_i \varepsilon_{n-i}$ .
  - $\hat{y}_n = \frac{1}{m} \sum_{i=n-m}^n w_i y_i$ .
9. Выберите причину предпочтения модели ARIMA по сравнению с моделью ARMA:
- Выбор ARIMA в случае слишком высокого порядка AR или MA в ARMA.
  - Выбор ARIMA в случае слишком зашумленных данных
  - Выбор ARIMA в случае нестационарного временного ряда.
10. Выберите причину предпочтения модели SARIMA по сравнению с моделями ARMA и ARIMA:
- Выбор SARIMA в случае высокое влияние сезонности или нестационарное сезонное поведение.
  - Выбор SARIMA в случае, когда ряд напоминает модель случайного блуждания.
  - Выбор SARIMA в случае не стационарного поведения тренда.
11. Выберите **неверное** утверждение касательно преобразования признаков временного ряда:
- Разведывательный анализ данных позволяет получить начальные предположения об особенностях поведения данных.
  - Выбор признаков может быть как с учителем, так и без учителя.
  - Выделение признаков – это задача представления данных в виде, пригодном для их последующей обработки каким-либо методом.
12. Выберите функция расстояния для кластеризации временного ряда (или его сегмента) в случае, когда у вас нет требований по совпадению временного поведения сегментов.
- Расстояние Эвклида.
  - Расстояние косинусов.
  - Расстояние с динамическим сжатием по времени (DTW).
13. Выберите **неверное** утверждение касательно определения аномального поведения:
- Использование изоляционного леса – это задача с учителем;
  - Использование автокодирующей сети — это задача полу-контролируемого обучения;
  - Использование одноклассового метода опорных векторов — это задача обучения без учителя.
14. Выберите **неверное** утверждение касательно классификации временных рядов
- Шейплет – это часть временного ряда, которая в наибольшей степени характеризует его класс.
  - Ансамблевые методы классификации (как RISE и TSF) – это комбинация определённых точечных признаков и метода случайного леса.
  - Метод NIVE-COTE как правило уступает таким методам, как классификация на основе словарей (BOSS).
15. Выберите **неверное** утверждение касательно предсказания значений временных рядов:
- Классические методы машинного обучения как правило дают наибольшую точность, но имеют высокую временную сложность.
  - Метод SARIMX (в т.ч. ARIMA) как правило плохо обрабатывают большие объемы данных.
  - Не параметрические методы (например, Holt-Winter) позволяют достигнуть лучших показателей в случае одноперенных данных небольшого размера.

16. Выберите **неверное** утверждение касательно использования методов глубокого обучения в анализе временных рядов:
- Одномерная расширенная свертка – это наиболее популярное решение так как обеспечивает сравнительно низкую вероятность переобучения при высокой величине рецептивного поля.
  - Рекуррентные сети часто не позволяют достигать высоких результатов в силу высокой сложности их тренировки.
  - Методы нелинейной авторегрессии (NAR, NARX) показывают наилучшие результаты в задаче предсказания.



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.13

**Модуль**  
Спортивный анализ данных

**Барнаул, 2021**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ Спортивный анализ данных

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Спортивный анализ данных	6 / 216	<i>Зачет (2-3 семестр)</i>
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>6 / 216</b>	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено.

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1 СПОРТИВНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Модуль М.1.13 Спортивный анализ данных

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев И.В.	К.ф.-м.н., доцент	Доцент каф. математического анализа	Кафедра математического анализа

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Спортивный анализ данных

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	4
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации. ОПК-3.2. Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров. ОПК-3.3. Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	1) Контрольные работы 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Зачет (2 семестр, 3 семестр).

Таблица 1.2

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<p>ПК-6.1. 3-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. 3-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</p> <p>ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p>	<p>1) Контрольные работы (2 шт.)</p> <p>2) Домашние работы (4 шт.)</p> <p>3) Выполнение практических работ</p> <p>4) Зачет (2 семестр, 3 семестр).</p>

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Спортивный анализ данных	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Спортивный анализ данных	36	36	0	72	Зачет (2-3 семестр)	83.3	132.7	216	6

## 2.1. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		27 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	2	10 час.
2.2	Домашняя работа №1	1	5 час.
2.3	Домашняя работа №2	1	5 час.
2.4	Домашняя работа №3	1	5 час.
2.5	Домашняя работа №4	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет (2 и 3 семестр)	24 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		51.7 час.
Итого на СРС по дисциплине:			132.7 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине 2 семестр

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	2 сем.	70
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	2 сем.	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	2 сем.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	2 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

**3 семестр**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	3 сем.	70
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	3 сем.	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	3 сем.	50
<i>Домашняя работа</i>	3 сем.	25
<i>Домашняя работа</i>	3 сем.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

**4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительный (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

	Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
2 семестр	1	Обзор инструментов применяемых для анализа данных и машинного обучения. Обзор библиотеки Numpy. Работа с библиотекой Pandas (Matplotlib, seaborn)
	2	Модели машинного обучения для решения задач классификации
	3	Модели машинного обучения для решения задач регрессии
	4	Метрики качества при решении задач классификации и регрессии
	5	Предварительная обработка данных при решении задач анализа данных. Преобразование и создание новых признаков для решения задач анализа данных
	6	Методы выбора лучших признаков для решения задач классификации и регрессии
	7	Методы подбора гипер параметров моделей машинного обучения и построения конвейеров автоматизации решения задач анализа данных
	8	Работа с временными рядами
	9	Задачи обучения без учителя: понижение размерности Задачи обучения без учителя: поиск аномалий
3 семестр	1	Обработка естественного языка: предварительная обработка
	2	Обработка естественного языка: векторные модели
	3	Введение в нейронные сети. Нейронные сети для решения задач регрессии
	4	Нейронные сети для решения задач классификации
	5	Нейронные сети для решения задач обработки изображений
	6	Нейронные сети для решения задач обработки изображений: современные архитектуры
	7	Нейронные сети для решения задач обработки естественного языка
	8	Нейронные сети для решения задач обработки естественного языка: современные архитектуры
	9	Нейронные сети для решения задач предсказания временных рядов

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено.*



### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено.*

#### 5.1.4. Контрольная работа

##### Примерная тематика контрольных работ:

###### *Контрольная работа №1*

Присоединитесь к соревнования на платформе Kaggle.com, проведите первичный анализ данных соревнования, выполните предварительную обработку данных и применяя различные модели машинного обучения добейтесь качества решения указанного в условии задания. Решается задача классификации объектов.

###### *Контрольная работа №2*

Присоединитесь к соревнования на платформе Kaggle.com, проведите первичный анализ данных соревнования, выполните предварительную обработку данных и применяя различные модели машинного обучения добейтесь качества решения указанного в условии задания. Решается задача регрессии.

##### Примерные задания в составе контрольных работ:

Перейдите по ссылке <https://www.kaggle.com/t/993ac81ad69a477580bd8cf1beca9a32>

Там вы увидите соревнование на платформе kaggle.com

На вкладке «Overview» вы увидите описание задания.

На вкладке «Data» находятся все необходимые данные, которые будут использованы в соревновании.

На вкладке «Notebooks» в разделе «Public» находится базовое решение с примером кода «BaseLine\_1\_5».

Скопировав базовое решение и запустив его у себя вы сможете достигнуть точности около значения 0,83.

Ваша задача изменяя любые параметры архитектуры нейронной сети или параметры обучения нейронной сети достигнуть наибольшего качества модели.

Результат своих экспериментов вы сможете наблюдать на вкладке «Leaderboard» сразу после загрузки ответа во вкладке «My Submissions».

Ваша цель достигнуть качества модели на тестовых данных 0.9 и выше. Тогда вы проходите задание

Когда используя LeaderBoard убедитесь, что результат вас устраивает, скачайте файл своего решения, который вы можете увидеть открыв свой рабочий блокнот в режиме просмотра (но не редактирования) и перейдя справа во вкладку «Output».

Скаченный файл в формате «.csv» загрузите сюда, на платформу курса.

#### 5.1.5. Домашняя работа

##### Примерная тематика домашних работ:

###### *Домашняя работа №1:*

Дан colaboratory notebook с заданиями по библиотеке numpy. Выполните все задания и отправьте ссылку на свое решение в google forms

###### **Примерные тексты заданий:**

1. Создайте одномерный массив numpy из 10 элементов заполненный числом 1.5
2. Создайте двумерный массив numpy из 25 элементов заполненный числом 0
3. Создайте вектор длиной 15 со случайными целыми числами в диапазоне от -10 до 10. Сделайте реверс вектора
4. Создайте матрицу 5 на 5 со случайными целыми числами в диапазоне от -15 до 15. Замените отрицательные элементы на их квадраты
5. Даны две матрицы. Убедитесь, что их можно перемножить. Произведите операцию умножения матриц, если это возможно, иначе выведите ошибку
6. Дан вектор, проверить есть в нем Nan. Проверить есть в нем знак бесконечности. Заполнить их нулями

*Домашняя работа №2:*

Дан colaboratory notebook с заданиями по библиотеке pandas. Выполните все задания и отправьте ссылку на свое решение в google forms

***примерные тексты заданий:***

Дан набор данных с демографической информацией о людях получающих больше 50 тысяч долларов в год и меньше. Проанализируйте набор и ответьте на вопросы используя библиотеку pandas.

1. Сколько мужчин и женщин (признак sex) представлено в этом наборе данных?
2. Каков средний возраст (признак age) женщин?
3. Какова доля граждан Германии (признак native-country)?
4. Правда ли, что люди, которые получают больше 50k, имеют как минимум высшее образование? (признак education – Bachelors, Prof-school, Assoc-acdm, Assoc-voc, Masters или Doctorate)
5. Среди кого больше доля зарабатывающих много (>50K): среди женатых или холостых мужчин (признак marital-status)? Женатыми считаем тех, у кого marital-status начинается с Married (Married-civ-spouse, Married-spouse-absent или Married-AF-spouse), остальных считаем холостыми.
6. Какое максимальное число часов человек работает в неделю (признак hours-per-week)? Сколько людей работают такое количество часов и каков среди них процент зарабатывающих много?

*Домашняя работа №3:*

Дан colaboratory notebook с заданиями по библиотекам pandas, matplotlib, seaborn. Выполните все задания и отправьте ссылку на свое решение в google forms

***Примерные тексты заданий:***

Дан набор данных с информацией об олимпийских играх за разные годы. Проведите первичный визуальный анализ.

1. Постройте графики: линейные, столбчатые, круговые, гистограммы, ящики с усами - по каждому столбцу данных
2. Постройте точечные графики отражающие взаимосвязь между различными признаками
3. Проведите корреляционный анализ и визуализируйте его с помощью тепловой карты
4. Сделайте краткое описание к каждому графику, которое отразит информацию, которую вы увидели на визуализации.

*Домашняя работа №4:*

Дан colaboratory notebook с заданиями по библиотекам sklearn. Выполните все задания и отправьте ссылку на свое решение в google forms

***Примерные тексты заданий:***

Дан набор данных с информацией о стоимостях квартир в зависимости от их параметров. Выполните следующие задания.

1. Проведите первичный анализ: статистический и визуальный и презентуйте его.
2. Проведите предварительную обработку данных: заполнение пропусков, обработка выбросов, генерация новых признаков.
3. Примените различные модели машинного обучения и добейтесь указанного в задании качества модели по заданной метрике.

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа** *Не предусмотрено.*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *Не предусмотрено.*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено.*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено.*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено.*

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные / письменные ответы на вопросы)

**Список примерных вопросов для Зачета (2 семестр):**

1. Назовите ключевые типы данных, которые могут быть в задачах интеллектуального анализа данных.
2. Назовите задачи, которые могут решаться при обучении моделей машинного обучения с учителем. Приведите примеры таких задач.
3. Назовите основные этапы решения задачи интеллектуального анализа данных.
4. Опишите, какую предварительную обработку и подготовку данных необходимо провести при работе с задачами на изображениях.
5. Какие инструменты и модели подходят для работы с изображениями?
6. Опишите, какую предварительную обработку и подготовку данных необходимо провести при работе с задачами на текстовых данных.
7. Какие инструменты и модели подходят для работы с текстовыми данными?
8. Опишите, какую предварительную обработку и подготовку данных необходимо провести при работе с задачами на табличных данных.
9. Какие инструменты и модели подходят для работы с табличными данными?
10. Что из себя представляют временные ряды и в чем особенность работы с задачами на предсказание временных рядов?
11. Какие модели машинного обучения применяются для решения задач на предсказание временных рядов?
12. Что такое векторное представление текста? Зачем оно нужно? Какие векторные модели вы знаете?
13. Назовите подходы к обработке пропусков в данных. Какие методики заполнения пропусков вы знаете? Какие у них особенности
14. Что такое нормализация и шкалирование данных? Для чего они нужны в задачах анализа данных?
15. Какие подходы к кодированию категориальных признаков вы знаете? Приведите примеры, когда приемлемо использовать каждый из подходов.
16. Какие признаки для обучения по модели машинного обучения можно извлечь из типов данных «timestamp» и «datetime»?
17. Какие признаки можно извлечь из временного ряда, чтобы получить возможность решить задачу временного ряда посредством линейной модели?
18. Назовите методы увеличения обучающей выборки в случае решения задачи анализа данных на изображениях.
19. Опишите ключевые метрики качества моделей машинного обучения при решении задачи классификации. Какие из них не чувствительны к несбалансированным данным?
20. Опишите ключевые метрики качества моделей машинного обучения при решении задачи регрессии
21. Опишите процесс выбора признаков, которые положительно влияют на качество итоговой модели машинного обучения.

22. Для чего нужна оценка качества модели. Какие подходы к проверке качества моделей вы знаете? Назовите преимущества и недостатки основных подходов.
23. Назовите типы ансамблевых моделей машинного обучения.
24. Расскажите особенности работы с фреймворком XGBoost
25. Расскажите особенности работы с фреймворком LightGBM
26. Расскажите особенности работы с фреймворком CatBoost
27. Опишите устройство временного ряда.
28. Какие инструменты для прогнозирования временного ряда вы знаете?
29. Опишите процесс предварительной обработки текстовой информации.
30. Расскажите, что такое tf-idf.

### **Список примерных вопросов для Зачета (3 семестр):**

1. Опишите устройство искусственного нейрона
2. Опишите процесс обучения искусственного нейрона
3. Опишите функции активации, которые вы знаете. Проведите их сравнительный анализ
4. Опишите устройство полносвязной нейронной сети.
5. Какие задачи может решать нейронная сеть? Как изменяется выходной слой и функция активации на выходном слое в зависимости от решаемой задачи?
6. Опишите процесс обучения нейронной сети. На чем основан метод обратного распространения ошибки?
7. Расскажите про метрики качества нейронных сетей для решения различных задач. Проведите сравнительный анализ
8. Расскажите про функции потерь нейронных сетей для решения различных задач. Проведите сравнительный анализ
9. Что такое переобучение нейронной сети? Какие методы борьбы с переобучением вы знаете? Как можно выявить факт переобучения?
10. Какие гипер-параметры нейронной сети вы знаете? На что они влияют? Как происходит процесс подбора гипер-параметров?
11. Что такое градиентный спуск? Опишите как работает градиентный спуск и стохастический градиентный спуск.
12. Опишите необходимые свойства функций ошибок, для которых можно применить градиентный спуск.
13. Какие модификации градиентного спуска вы знаете? Проведите сравнительный анализ модификаций градиентного спуска
14. Опишите недостатками полносвязных нейронных сетей для решения задач обработки изображений.
15. Опишите устройство сверточной нейронной сети.
16. Опишите принцип работы сверточного слоя.
17. Для чего нужны ядра в сверточном слое? Как они подбираются?
18. Как происходит процесс переноса обучения в сверточных нейронных сетях?
19. Какие современные архитектуры нейронных сетей для решения задач обработки изображений вы знаете? Проведите краткий сравнительный анализ.
20. Опишите принцип работы нейронной сети с архитектурой ResNet
21. Опишите принцип работы нейронной сети с архитектурой Inception
22. Опишите принцип работы нейронной сети с архитектурой Xception
23. Опишите принцип работы нейронной сети с архитектурой VGG-16/19
24. Опишите принцип работы рекуррентных нейронных сетей? Какие задачи они решают?
25. Опишите принцип работы LSTM блока в нейронной сети.
26. Опишите принцип работы GRU блока в нейронной сети.
27. Опишите принцип работы двунаправленных рекуррентных нейронных сетей. Для чего они применяются?

28. Какие задачи решают нейронные сети при работе с изображениями?
29. Какие задачи решают нейронные сети при работе с текстовой информацией?
30. Какие векторные модели текстов вы знаете? Проведите их сравнительный анализ
31. Что такое word2vec? Опишите процесс его обучения и особенности применения.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий

  
Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.14

**Модуль**  
Искусственный интеллект для информационной  
безопасности

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Искусственный интеллект для информационной безопасности	3 з.е. /108 час.	Зачет
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 з.е. /108 час.</b>	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ Не предусмотрено

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Модуль М 1.14 Искусственный интеллект для информационной безопасности

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Терновой О.С.	К.тех. н., нет	Доцент каф. информатик и	Кафедра информатики

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Зачет

Таблица 1.2

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
Искусственный интеллект для информационно й безопасности	ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.1. З-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях	1) Контрольная работа 2) Домашние работы 3) Выполнение практических работ 4) Зачет
	ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.2. З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях	



**2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы**

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Искусственный интеллект для информационной безопасности	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Искусственный интеллект для информационной безопасности	18	18	0	36	Зачет	41.65	66.35	108	3

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	1	5 час.
2.2	Домашняя работа	2	10 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	3 сем.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	3 сем.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	3 сем.	40
<i>Домашняя работа №1</i>	3 сем.	30

<i>Домашняя работа №2</i>	3 сем.	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

	полном объеме, замечаний нет			
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Основы информационной безопасности. Модели атак.
2	Злонамеренное программное обеспечение (malware, malicious software)
3	Анализ сетевого трафика.
4	Иньекции кода. SQL иньекции.
5	Определение спама.
6	Обнаружение и классификация сетевых атак.
7	Поиск злонамеренного программного обеспечения.
8	Определение злонамеренных сайтов.
9	Определение иньекций.

#### 5.1.2. Лабораторные занятия *Не предусмотрено*

#### 5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *Не предусмотрено*

#### 5.1.4. Контрольная работа

**Примерная тематика** контрольных работ:

Модели и типы атак в информационной безопасности.

**Примерные задания** в составе контрольных работ:

1. Атака “отказ в обслуживании”.
2. Атака “распределенный отказ в обслуживании”.
3. Атака “человек посередине”.
4. Атака “SQL-инъекции”.
5. Атака “переполнение буфера”.
6. Неавторизованный доступ.
7. Получение привилегий администратора.
8. Злонамеренное программное обеспечение.
9. Злонамеренные сайты.

#### **5.1.5. Домашняя работа**

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1:*

Определение сетевых атак.

*Домашняя работа №2:*

Обнаружение злонамеренных сайтов.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Используя набор данных о сетевых атаках KDD Cup 1999 (<http://kdd.ics.uci.edu/databases/kddcup99/kddcup99.html>) обучите модель машинного обучения находить сетевые атаки и определять их тип. Точность работы модели необходимо измерять на тестовом наборе данных KDD Cup 1999.
2. Создайте и обучите модель машинного обучения для определения злонамеренных сайтов. Для обучения используйте набор данных Malicious and Benign Websites – <https://www.kaggle.com/xwolf12/malicious-and-benign-websites>

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа.** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК).** НТК по дисциплине модуля не проводится.

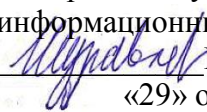
**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные / письменные ответы на вопросы)

*Список примерных тем для зачёта:*

1. Модели атак в информационной безопасности.
2. Решение задач информационной безопасности с использованием классификации.
3. Решение задач информационной безопасности с использованием кластеризации.
4. Решение задач информационной безопасности с использованием определения аномалий.
5. Решение задач информационной безопасности с использованием состязательного машинного обучения.
6. Определение спама с помощью методов машинного обучения.
7. Злонамеренное программное обеспечение и его определение с помощью методов машинного обучения.
8. Злонамеренные сайты и их определение с помощью методов машинного обучения.
9. Анализ сетевого трафика с помощью методов машинного обучения.

10. Обнаружение сетевых вторжений с помощью методов машинного обучения.
11. Обнаружение распределенных сетевых атак с помощью методов машинного обучения.
12. Обнаружение аномалий в активности пользователей с помощью методов машинного обучения.
13. Обнаружение SQL-инъекций с помощью методов машинного обучения.
14. Жизненный цикл проекта создания приложений искусственного интеллекта для информационной безопасности.
15. Подготовка набора данных для систем искусственного интеллекта для информационной безопасности. Качество данных. Очистка данных.
16. Формирование признаков для для систем искусственного интеллекта для информационной безопасности.
17. Выбор модели машинного обучения для систем искусственного интеллекта для информационной безопасности.
18. Оценка качества систем искусственного интеллекта для информационной безопасности.
19. Разработка приложений искусственного интеллекта для информационной безопасности.
20. Открытое программное обеспечение для информационной безопасности. Интеграция с системами искусственного интеллекта.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий  
 Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.15

**Модуль**  
Управление проектами искусственного  
интеллекта

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Управление проектами искусственного интеллекта	<i>3 з.е. /108 час.</i>	<i>Зачет</i>
<b>ИТОГО по модулю:</b>		<b>3 з.е. /108 час.</b>	

**2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ** Не предусмотрено

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Модуль М 1.15 Управление проектами искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козлов Д.Ю.	к.ф.-м.н., доцент	Зав. кафедрой информатики	Кафедра информатики
2	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. УК-2.2. Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.	1) Выполнение практических работ 2) Домашние работы 3) Зачет
УК-7.1. Способен понимать	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты	



фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	при решении задач искусственного интеллекта УК-7.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов. ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата. ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.	1) Выполнение практических работ 2) Домашние работы 3) Зачет

Таблица 1.2

<b>Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-4.2. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. 3-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по	1) Выполнение практических работ 2) Домашние работы 3) Зачет

		<p>созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>	
<p>ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>ПК-6.1. 3-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. 3-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</p> <p>ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p>	<p>1) Выполнение практических работ</p> <p>2) Домашние работы</p> <p>3) Зачет</p>

**2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы**

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Управление проектами искусственного интеллекта	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Управление проектами искусственного интеллекта	0	54	0	54	Зачет	62.35	45.65	108	3

## 2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, практическим занятиям.		13,5 час.
2	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	2	10 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала		10.15 час.
Итого на СРС по дисциплине:			45.65 час.

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: Не предусмотрены</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение и оформление практических работ	3 сем., 1-16 нед.	60
Домашняя работа №1	3 сем., 8 нед.	20
Домашняя работа №2	3 сем., 12 нед.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.5</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: Не предусмотрены</b>		
<b>коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительный (40-59 баллов)		Пороговый (П)

4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Основы управления программными проектами.
2	Жизненный цикла разработки программных систем.
3	Модели управления программными проектами: каскадная, Agile.
4	Инструменты управления проектами по методологии Agile: Trello, Jira. Фреймворки Agile: Scrum, Kanban.
5	Роли и артефакты в Scrum.
6	Ретроспектива спринта в Scrum.
7	Обзор спринта в Scrum. Демо.
8	Управление требованиями в Agile. Создание пользовательских историй.
9	Бэклог в Scrum. Приоритизация требований в бэклоге. Планирование спринта.
10	Управление проектами искусственного интеллекта. Жизненный цикл разработки приложений искусственного интеллекта.
11-12	Методологии и принципы управления проектами в области машинного обучения, искусственного интеллекта и обработки больших объемов данных.
13	Использование подхода Agile для управления проектами искусственного интеллекта.
14	Выбор инструментальных средств и моделей машинного обучения для проекта.
15	Оценка качества моделей машинного обучения для проекта и их влияние на бизнес.
16-18	Особенности управления проектами на основе сквозных цифровых технологий “Компьютерное зрение” и “Обработка естественного языка”.
19	Управление продуктами на основе искусственного интеллекта
20	Разработка продуктов, использующих искусственный интеллект.
21-23	Исследование рынка. Продуктовые исследования. Продуктовые гипотезы.
24	Минимально жизнеспособный продукт (MVP).

25	Бизнес-модели продукта на основе искусственного интеллекта.
26-27	Метрики продукта на основе искусственного интеллекта. Связь метрик машинного обучения с метриками бизнес-модели.

**5.1.2. Лабораторные занятия** *Не предусмотрено*

**5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект** *Не предусмотрено*

**5.1.4. Контрольная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.5. Домашняя работа**

**Примерная тематика** домашних работ:

*Домашняя работа №1:*

Разработка плана реализации проекта, использующего искусственный интеллект.

*Домашняя работа №2:*

Составление описания продукта на основе искусственного интеллекта.

**Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Разработайте план реализации проекта, использующий одну из сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта “Компьютерное зрение” и “Обработка естественного языка” по своему выбору на основе одной из методологий управления проектами в области искусственного интеллекта.
2. Подготовьте описание продукта, использующего искусственный интеллект, на основе шаблона Machine Learning Canvas – <https://www.ownml.co/machine-learning-canvas/>

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа.** *Не предусмотрено*

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа** *Не предусмотрено*

**5.1.8. Проектная работа** *Не предусмотрено*

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол** *Не предусмотрено*

**5.1.10. Кейс-анализ** *Не предусмотрено*

**5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК).** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные / письменные ответы на вопросы)

*Список примерных тем для зачёта:*

1. Жизненный цикл разработки программных систем.
2. Каскадная модель управления проектами.
3. Agile подход к управлению проектами.
4. Фреймворки Agile: Kanban.
5. Фреймворки Agile: Scrum.
6. Роли Scrum: владелец продукта, Scrum Master, команда разработки.
7. События Scrum: спринт, планирование спринта, ежедневный Scrum, обзор спринта, ретроспектива спринта.
8. Артефакты Scrum: бэклог продукта, бэклог спринта, инкремент.
9. Управление требованиями в Agile: истории пользователей.
10. Жизненный цикл разработки приложений искусственного интеллекта.
11. Методология управления проектами в области искусственного интеллекта CRISP-DM (CRoss Industry Standard Process for Data Mining).
12. Методология управления проектами в области искусственного интеллекта TDSP (Team Data Science Process).
13. Методология управления проектами в области искусственного интеллекта Data

Driven Scrum.

14. Особенности управления проектами на основе сквозной цифровой технологии “Компьютерное зрение”.
15. Особенности управления проектами на основе сквозной цифровой технологии “Обработка естественного языка”.
16. Разработка продуктов, использующих искусственный интеллект.
17. Lean подход к разработке продуктов.
18. Минимально жизнеспособный продукт (MVP).
19. Бизнес-модели продукта на основе искусственного интеллекта.
20. Метрики продукта на основе искусственного интеллекта. Связь метрик машинного обучения с метриками бизнес-модели.



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и информационных технологий

  
\_\_\_\_\_  
Е.В. Журавлев  
«29» октября 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Код модуля**  
М.1.16

**Модуль**  
Технические коммуникации

Барнаул, 2021

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ Технические коммуникации

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Технические коммуникации	3/108	Зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ *не предусмотрено*

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1

Технические коммуникации

Модуль М.1.16 Технические коммуникации

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Понькина Е.В.	К. тех. н., доцент	Заведующий каф. ТКПМ	Кафедра ТКПМ

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технические коммуникации

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	3	4
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знать: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения. УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.	Домашние работы; Зачет
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе	УК-5.1. Знать: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь. УК-5.2. Уметь: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися –	Домашние работы; Зачет

межкультурного взаимодействия	представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия. УК-5.3. Владеть: способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения.	
-------------------------------	--	--

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля <i>[указывается в соответствии с учебным планом]</i>								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Технические коммуникации	0	54	0	54	зачёт	62,35	45,65	108	3

2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к практическим занятиям		13,5 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	3	15 час.
3.	Подготовка к зачету	зачет	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		25,85 час.
Итого на СРС по дисциплине:			66,35 час.

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	2 сем., 1-16 нед.	25
<i>Домашняя работа №1</i>	2 сем., 5 нед.	25
<i>Домашняя работа №2</i>	2 сем., 10 нед.	25
<i>Домашняя работа №3</i>	2 сем., 15 нед.	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – зачёт</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,5</b>		

**4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)	Не зачтено	Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)		Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Виды и инструменты технической коммуникации.
2	Стили текста.
3	Разработка технической документации на программное обеспечение.
4	Разработка пользовательской документации на программное обеспечение.
5	Документирование программного кода. Инструменты автоматического создания документации.
6	Документирование API. Инструменты автоматического документирования API.
7	Технические коммуникации в командной работе с кодом: оформление pull request, code review, bug report.
8	Стандарты технической документации: ГОСТ.
9	Языки разметки технической документации: Markdown, Python Docstring.
10	Подготовка отчетов о практических/лабораторных работах/проведенных экспериментах.
11	Этика научных и технических публикаций.
12	Создание и редактирование технологических статей
13	Публикация технологических и научно-популярных статей.
14	Составление портфолио реализованных проектов.
15	Разработка и публикация научных статей.
16	Структура научной статьи.
17	Текстовый редактор LaTeX. Облачный сервис <a href="https://www.overleaf.com/">https://www.overleaf.com/</a>
18	Процесс публикация научных статей.
19	Рецензирование научных статей.
20	Представление научных статей на конференциях.
21	Публикация программного кода и наборов данных совместно с научной статьей.
22	Оформление выпускной квалификационной работы. Этика создания выпускной квалификационной работы.
23	Презентации в технических коммуникациях.
24	Презентация о разработке программного обеспечения (презентация для Демо в Agile)
25	Презентаций для технологических и научных конференций.
26	Презентация проекта/продукта.
27	Видео в технических коммуникациях.

5.1.2. Лабораторные занятия *не предусмотрено*

5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект *не предусмотрено*

5.1.4. Контрольная работа *не предусмотрено*

5.1.5. Домашняя работа

### **Примерная тематика** домашних работ:

1. Создание портфолио реализованных проектов.
2. Создание и публикация набора данных.
3. Разработка аннотации научной статьи.

### **Примерные задания** в составе домашних работ:

1. Создайте портфолио реализованных вами проектов. Желательно отдавать предпочтение проектам, реализованным в магистратуре. Включите в портфолио ссылки на отделяемые результаты проектов: репозитории с исходным кодом, опубликованные наборы данных, научные/технологические публикации, презентации/записи выступлений на конференциях и т.п.
2. В командах из трех-пяти человек оформите для публикации какой-либо набор данных, созданный вами в рамках реализации проектов. Допускается публикация наборов данных на следующих ресурсах:
  - IEEE Data Port – <https://ieee-dataport.org/>
  - Elsevier Open Data – <https://www.elsevier.com/authors/tools-and-resources/research-data/open-data>
  - Kaggle – <https://www.kaggle.com/>
  - GitHub – <https://github.com/>
3. Подготовьте аннотацию научной статьи на основе результатов вашей научной работы в магистратуре. Оформите аннотацию в LaTeX используя облачный сервис OverLeaf (<https://www.overleaf.com/>)

**5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа не предусмотрено**

**5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа не предусмотрено**

**5.1.8. Проектная работа не предусмотрено**

**5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол не предусмотрено**

**5.1.10. Кейс-анализ не предусмотрено**

## **5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)** НТК по дисциплине модуля не проводится.

**5.2.2. Зачет в традиционной форме** (устные /письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов)

1. Виды технической коммуникации.
2. Стили текста.
3. Выбор целевой аудитории для технической коммуникации.
4. Разработка документации на программное обеспечение.
5. Разработка документации пользователя.
6. Инструменты автоматического создания документации для программных продуктов.
7. Инструменты автоматического создания документации для API.
8. Технические коммуникации в командной разработке кода.
9. Разработка технической документации для репозитория с разделяемым кодом.
10. Язык разметки технической документации Markdown.
11. Автоматическое создание документации в коде на Python с помощью Docstring.
12. Jupyter и Colab ноутбуки: совместное использование кода и документации.
13. Стандарты технической документации: ГОСТ.



14. Разработка и публикация технологических статей.
15. Структура научной статьи.
16. Аннотация научной статьи.
17. Процесс публикации научной статьи.
18. Процесс рецензирования научной статьи.
19. Текстовый редактор LaTeX.
20. Публикация дополнительных материалов к научной статье: код и наборы данных.
21. Этика научных и технических публикаций.