

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №б  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**учебной практики**  
Научно-исследовательская работа  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Направление подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Математические основы компьютерных наук»

Форма обучения очная

Барнаул 2020

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и мат. логики Журавлев Е.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Пономарев И.В.

### **Визирование программы для исполнения в текущем учебном году**

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании ученого совета Института математики и информационных технологий, протокол № 7 от «30» июня 2021 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

Скорректированы формулировки компетенций, в том числе в учебном плане, в соответствии с Приказом Минобрнауки России "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты" № 1456 от 26.11.2020 (зарегистрировано Минюстом России 27 мая 2021 г.)

Программа практики актуализирована для исполнения в 2023-2024 учебном году в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты».

Внесены следующие изменения и дополнения:

- изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

## 1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Вид практики: учебная.

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Способы проведения: стационарная практика.

Форма проведения практики: дискретная по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 2.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задача в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач. УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем. УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая

		оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, существенные характеристики и типологию лидерства. УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи. УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения. УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки. УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи. УК 4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира. УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности. УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества. УК-5.4. Владеет приемами презентации

		результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлекссию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально- психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p> <p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать	УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их

	<p>безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности. УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.</p>
--	--	--

## 2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи с использованием знаний дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</p>
	<p>ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной</p>	<p>ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке.</p>

	<p>деятельности.</p>	<p>ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.</p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-4. Способен находить, анализировать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p>	<p>ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.</p>
<p>Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе отечественного производителя, и с учетом основных</p>	<p>ОПК-5.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p>

	требований информационной безопасности.	ОПК-5.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки ПО.
--	---	--

### 2.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
педагогический научно-исследовательский	ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.1 Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2 Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.
	ПК-2 Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения.	ПК-2.1. Знает основные подходы к организации учебной деятельности. ПК-2.2. Умеет составлять рефераты и работать с библиографией по тематике проводимых исследований. ПК-2.3. Владеет методикой преподавания математики.
научно-исследовательский	ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-3.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-3.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания. ПК-3.3. Владеет навыками практической реализации математических моделей в предметной области.
	ПК-4. Способен	ПК-4.1. Знает современные методы разработки,



	использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.2. Умеет разрабатывать, тестировать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.3. Способен применять полученные знания к разработке и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
	ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.	ПК-5.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем. ПК-5.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий. ПК-5.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.
	ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.	ПК-6.1. Знает основы проектной деятельности в области разработки программных комплексов. ПК-6.2. Умеет применять полученные знания в области разработки информационных систем. ПК-6.3. Имеет практический опыт применения общенаучных знаний в области управления проектами создания информационных систем и программных комплексов.
	ПК-7. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.	ПК-7.1. Знает современные тенденции развития технологий. ПК-7.2. Имеет навыки модернизации ПО в соответствии со стандартами нового поколения. ПК-7.3. Способен разрабатывать и применять ПО нового поколения по тематике выполняемых научно-исследовательских и прикладных задач.

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Раздел образовательной программы подготовки бакалавров «Практика» является обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика является обязательным разделом ОПОП ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Математические основы компьютерных наук». Учебная практика относится к обязательной части Блока Б2 учебного плана ОПОП ВО. Практика вырабатывает умения и практические навыки, приобретаемые обучающиеся в результате освоения теоретических дисциплин Блока Б.1. способствует

комплексному формированию компетенций у обучающихся. закрепляет знания и умения, приобретаемые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

#### 4. Объем практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика проводится в течение 19 учебных недель

#### 5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организационно-подготовительный	Вводное занятие. Получение задания от руководителя практики. Ознакомление с перечнем заданий практики, требованиями к количеству отчетности, оформлению. Инструктаж по технике безопасности	Собеседование, утверждение индивидуального задания по практике
Исследовательский этап	Поиск и изучение научных статей по теме работы. Поиск дополнительной информации (книги, статьи, программы) по теме научной работы. Анализ и систематизация полученных результатов. Оформление полученных результатов.	Устный отчет. Подготовка письменного отчета.
Заключительный	Формируется отчет о практике содержания выводы по каждому пункту общего и индивидуального заданий, и осуществляет его защиту.	Защита отчета

Индивидуальное задание на практику согласовывается с руководителем практики от предприятия и утверждается руководителем практики от кафедры.

При прохождении практики студент получает от руководителя практики от кафедры указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии программой и календарным графиком проведения практики.

Руководитель практики от предприятия (организации) осуществляет контроль посещения студентом места практики, оказывает консультационную поддержку в процессе выполнения заданий практик и помощь в доступе к необходимой информации. Этапы прохождения учебной практики в структурных подразделениях университета и их содержание:

- Организационно-подготовительный этап, включающий в себя инструктаж по технике безопасности, получение индивидуального или группового задания, заполнение дневника практики;

- Исследовательский этап, включающий в себя сбор, анализ и обработку информации, проведение необходимых исследований, обработку полученных результатов;

- Заключительный этап включает в себя защиту отчета по практике.

## **6. Формы отчетности по практике**

Формами отчетности по практике при прохождении ее в университете, на предприятии или в организации являются доклад и отчет

Доклад и отчет по практике должны отражать выполненную обучающимся во время практики работу, полученные им организационные и исследовательские навыки и знания.

Каждый студент самостоятельно готовит отчет по практике и предоставляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за два дня до окончания практики.

Доклад и содержание отчета определяются совместно с руководителем практики. Отчет содержит: титульный лист, задание на учебную практику, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Во введении описывается поставленная задача, указываются методы и способы ее решения. Основная часть отчета – подробное описание хода выполнения полученного задания, и основные полученные результаты. В конце отчета перечисляются основные полученные студентом результаты и навыки.

Образцы отчетных документов по практике приведены в приложении 2.

### **Примерная структура отчета**

1. Место и сроки прохождения практики.
2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
3. Общие сведения о проделанной работе (краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).
4. Самоанализ проделанной работы (впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).
5. Предложения по совершенствованию практики.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Для оценки результатов прохождения практики разработан ФОС (см. приложение 1)

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **Литература**

1. А.Г. Курош Курс высшей алгебры электронный ресурс [https://e.lanbook.com/book/30198#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30198#book_name)
2. А. И. Кострикин, Ю. И. Манин Линейная алгебра и геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/reader/book/72583/#authors>
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/99229#authors>
4. Ярцева Е.П. Математический анализ: учебное пособие электронный ресурс [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494771](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494771)
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/411#authors>
6. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 1-й. электронный ресурс

- ресурс <https://e.lanbook.com/book/65055#authors>
7. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/561#authors>
  8. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/98235#authors>
  9. Постников М.М. Аналитическая геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/318#authors>
  10. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/4120#authors>

### Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательный портал АлтГУ <http://portal.edu.asu.ru/>.
2. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
5. Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: [www.mcsme.ru/free-books](http://www.mcsme.ru/free-books).  
Свободно распространяемые книги издательства Московского центра непрерывного математического образования.
6. Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib).
7. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>.
8. Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>.
9. Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>.
10. Официальный сайт Scilab: <http://www.scilab.org/>

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Технология сбора и структурирования информации;
- Технология компьютерной обработки информации;
- Технология анализа информации;
- Технология представления полученных результатов исследования.

№	Наименование программного продукта	Подтверждающий документ и его реквизиты (лицензия, договор или иное)	Дата выдачи (начало действия лицензии)	Срок действия права пользования
1	Open Office	Условия использования по ссылке <a href="http://www.openoffice.org/license.htm">http://www.openoffice.org/license.htm</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке <a href="http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt">http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно

4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, pcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidy, UsingR	Условия использования по ссылке <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке <a href="http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup">http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup</a>	Условия правообладателя	бессрочно
6	Office Pro Plus Education	Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015	Jan 05, 2016	бессрочно

## 10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает материальнотехнической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик и научноисследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом бакалаврской программы «Математика и компьютерные науки» и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Выполнены требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, компьютер – 318Л, 319Л, 410Л, 418Л, 219Л, 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- программное обеспечение в компьютерных классах (лицензионное);
- компьютеры имеют выход в Интернет. При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Факультет математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## 11. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

По заявлению обучающегося с ограниченными возможностями (ОВЗ) и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей не препятствует выполнению программы практики. При определении баз практики для инвалидов соблюдаются рекомендации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. Определение баз практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной для обучения.

## **12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Методическое и научное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры, который для решения организационных вопросов проводит собрание. Кроме того, он обязан помогать студенту в составлении календарно-тематического плана работы и контролировать его выполнение, консультировать по вопросам практики и составления отчета, проверять качество работы.

С целью наилучшей подготовки к практике студент обязан ознакомиться с программой и содержанием предстоящих работ, собрать и изучить рекомендованную литературу.

В процессе прохождения практики студенты должны выполнять задания, предусмотренные заданием. Порядок сбора и обработки материалов согласовывается с руководителем практики.

Руководители практики могут давать дополнительные задания, содержание и сроки которых устанавливаются индивидуально.

В случае затруднений с выполнением задания практики, связанных с характером работы, студент должен сообщить об этом руководителю практики, так как не имеет права от нее отказаться.

Задания учебной практики выполняются аккуратно на одной стороне листа стандартного формата А4. Для оформления работы рекомендуется использование пакета Microsoft Word. Текст заданий должен содержать все необходимые расчеты и пояснения. Обязательно требуется приложение необходимых распечаток результатов работы компьютерных программ, которые были использованы при выполнении заданий. Графики строятся либо при помощи компьютера (рекомендуется использование встроенных средств пакетов R, SciLab, Gretl, Microsoft Excel). Обязательно наличие оглавления и сквозной нумерации всех листов. Листы с текстом заданий, в том числе распечатки результатов работы программ и графики, должны быть сшиты.

Отчет должен быть напечатанным на компьютере шрифтом Times New Roman Cyr № 12 через 1,5 интервала.

Структура отчета: титульный лист, содержание (оглавление), план-график практики, основная часть, список использованных источников и приложения.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов, каждый из которых нужно начинать с новой страницы. Во введении следует сказать о необходимости практики для закрепления теоретических знаний, сформулировать ее цели и задачи.

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

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной практике  
научно-исследовательская работа  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Математические основы компьютерных наук»

Форма обучения очная

**1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> ( <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i> )		
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории.            УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.            УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.            УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач.            УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем.            УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>



	<p>поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.</p>	
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, сущностные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.</p> <p>УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.</p> <p>УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.</p> <p>УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.</p> <p>УК 4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.	
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразии культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной</p>	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

	<p>перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p> <p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные</p>	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

<p>условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.  УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.  УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.</p>	
<p>ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.  ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи с использованием знаний дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов в профессиональной деятельности.  ОПК-1.3. Имеет навыки выбора</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	
ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке. ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-4. Способен находить, анализировать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-5.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

<p>информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе отечественного производителя, и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p>компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-5.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки ПО.</p>	
<p>ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.</p>	<p>ПК-1.1 Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2 Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-2 Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения.</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные подходы к организации учебной деятельности. ПК-2.2. Умеет составлять рефераты и работать с библиографией по тематике проводимых исследований. ПК-2.3. Владеет методикой преподавания математики.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.</p>	<p>ПК-3.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-3.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания. ПК-3.3. Владеет навыками практической реализации математических моделей в предметной области.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.2. Умеет разрабатывать, тестировать и реализовывать алгоритмы математических моделей</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	<p>на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p> <p>ПК-4.3. Способен применять полученные знания к разработке и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	
<p>ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.</p>	<p>ПК-5.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем.</p> <p>ПК-5.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий.</p> <p>ПК-5.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>ПК-6.1. Знает основы проектной деятельности в области разработки программных комплексов.</p> <p>ПК-6.2. Умеет применять полученные знания в области разработки информационных систем.</p> <p>ПК-6.3. Имеет практический опыт применения общенаучных знаний в области управления проектами создания информационных систем и программных комплексов.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-7. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-7.1. Знает современные тенденции развития технологий.</p> <p>ПК-7.2. Имеет навыки модернизации ПО в соответствии со стандартами нового поколения.</p> <p>ПК-7.3. Способен разрабатывать и применять ПО нового поколения по тематике выполняемых научно-исследовательских и прикладных задач.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

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

Сопоставление шкал оценивания

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

### Оценивание индивидуальных заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)	2. Правильность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	3. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)	4. Полная интерпретация полученных результатов.	Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала

### Оценивание защиты отчета

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики.	При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Хорошо (базовый уровень)	2. Полнота собранного теоретического материала.	При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при
	3. Обоснованность выбора математической модели.	
	4. Полнота устного выступления, правильность ответов на вопросы при защите.	



		наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

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

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

#### **Перечень заданий /вопросов**

1. Выберите интересующий Вас социально-экономический процесс.
2. Соберите теоретический материал по механизмам развития этого процесса.
3. Постройте теоретическую модель развития выбранного процесса.
4. Сформируйте временные ряды (ВР) для выбранного Вами социально-экономического процесса.
5. Постройте график ВР, АСF и PACF проведите их визуальный анализ с целью проверки ряда на стационарность. Сформулируйте предложения о структуре ВР.
6. Проверьте ВР на стационарность с использованием расширенного теста Дики-Фуллера. Если ВР нестационарный определите порядок интегрируемости.
7. Постройте модели ARIMA(p,d,q) при  $p,d,q \leq 2$ . Проведите анализ качества моделей.
8. Сформируйте подмножество лучших моделей с использованием информационных критериев Акаике и Шварца.
9. Проверьте, являются ли остатки выбранных моделей нормальными.
10. Проверьте, являются ли остатки выбранных моделей автокоррелированными на основе визуального анализа графиков АСF и PACF.
11. Проведите анализ на наличие автокорреляции в остатках выбранных моделей с использованием статистических тестов Дарбина-Уотсона и Льюнга-Бокса.
12. Сделайте вывод относительно свойства МНК-оценок параметров выбранных моделей ВР.

13. По результатам проведенного анализа моделей из портфеля моделей выберите 2 наилучших модели.
14. Постройте краткосрочные прогнозы с помощью наилучших моделей.
15. Проведите визуальный анализ графиков и выберите лучшие прогнозы с учетом Ваших субъективных предпочтений.

## ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА

### Перечень вопросов

1. Поясните актуальность выбранного для изучения процесса.
2. Опишите основные подходы к моделированию временных рядов (ВР).
3. Что такое сезонность ВР?
4. Какие основные предпосылки использования метода наименьших квадратов?
5. Каковы возможные методы устранения гетероскедастичности остатков модели?
6. Каковы возможные методы устранения автокорреляции остатков модели?
7. Что показывает АСF и коррелограмма?
8. Возможна ли оценка модели ВР с помощью метода максимального правдоподобия?
9. Какие свойства остатков модели влияют на качество получаемого прогноза?
10. Объясните структуру теста на причинно-следственную связь?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета студента и защиты представленного отчета.

В письменном отчете четко прописываются все этапы работы согласованные с индивидуальным заданием студента. Все используемые библиографические источники, а также интернет-ресурсы, должны быть включены в список литературы. Это является показателем сформированности у студента навыков сбора и анализа различных источников информации. Показателем знаний математических моделей работы со статистическими данными будет служить полнота приведенных в отчете способов оценки выбранного процесса. Построение моделей с использованием ИКТ должно быть сопровождено краткими описаниями последовательности действий пользователя. Вывод, полученный по результатам проведенных вычислений, должен соответствовать реальному состоянию изучаемого процесса.

Защита отчета должна сопровождаться иллюстративным материалом (слайдами) позволяющими более детально отследить процесс выполнения индивидуального задания. На выступление отводится 8-10 минут. В презентацию должны быть включены:

- построенные математические модели;
- обоснования адекватности построенной модели;
- полученные выводы;
- заключение о выполнении индивидуального задания.

Результат обучающегося складывается из оценки выполнения письменного отчета и устной защиты. По итогам аттестации выставляется зачет.

#### **Порядок оценивания результатов обучения по практике**

<i>Индивидуальные задания</i>	<i>Защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	50-100	Зачтено
0-49	0-100	Не зачтено
0-100	0-49	Не зачтено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

студент \_ курса института математики и информационных технологий АлтГУ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, инициалы)

Дата (период)	Содержание планируемой работы	Ожидаемый результат	Отметка руководителя о выполнении

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ФИО, должность, контактный телефон)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №6  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**производственной практики**  
Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Математические основы компьютерных наук»

Форма обучения очная

Барнаул 2020

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и мат. логики Журавлев Е.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Пономарев И.В.

### **Визирование программы для исполнения в текущем учебном году**

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании ученого совета Института математики и информационных технологий, протокол № 7 от «30» июня 2021 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

Скорректированы формулировки компетенций, в том числе в учебном плане, в соответствии с Приказом Минобрнауки России "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты" № 1456 от 26.11.2020 (зарегистрировано Минюстом России 27 мая 2021 г.)

Программа практики актуализирована для исполнения в 2023-2024 учебном году в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты». Внесены следующие изменения и дополнения:

- изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

## 1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способы проведения: стационарная практика.

Форма проведения практики: дискретная по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 2.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач. УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем. УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения

		поставленных задач.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, сущностные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.</p> <p>УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.</p> <p>УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.</p> <p>УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.</p> <p>УК-4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>



<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.  УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлекссию собственного жизненного и профессионального пути.  УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.  УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>
	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.  УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.  УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.  УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.  УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в</p>	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p>

	том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p>сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.</p> <p>УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.</p>
--	---	---

## 2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.	ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи с использованием знаний дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</p>
	ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	<p>ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной</p>

		<p>целью и в соответствии с выбранной методикой.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.</p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-4. Способен находить, анализировать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p>	<p>ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.</p> <p>ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.</p>
<p>Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе отечественного производителя, и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p>ОПК-5.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.</p>

		ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки ПО.
--	--	---

### 2.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
педагогический научно-исследовательский	ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.1 Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2 Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.
	ПК-2 Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения.	ПК-2.1. Знает основные подходы к организации учебной деятельности. ПК-2.2. Умеет составлять рефераты и работать с библиографией по тематике проводимых исследований. ПК-2.3. Владеет методикой преподавания математики.
научно-исследовательский	ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-3.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-3.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания. ПК-3.3. Владеет навыками практической реализации математических моделей в предметной области.
	ПК-4. Способен использовать современные	ПК-4.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и

	<p>методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>пакетов прикладных программ моделирования.          ПК-4.2. Умеет разрабатывать, тестировать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.          ПК-4.3. Способен применять полученные знания к разработке и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>
	<p>ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.</p>	<p>ПК-5.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем.          ПК-5.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий.          ПК-5.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.</p>
	<p>ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>ПК-6.1. Знает основы проектной деятельности в области разработки программных комплексов.          ПК-6.2. Умеет применять полученные знания в области разработки информационных систем.          ПК-6.3. Имеет практический опыт применения общенаучных знаний в области управления проектами создания информационных систем и программных комплексов.</p>
	<p>ПК-7. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-7.1. Знает современные тенденции развития технологий.          ПК-7.2. Имеет навыки модернизации ПО в соответствии со стандартами нового поколения.          ПК-7.3. Способен разрабатывать и применять ПО нового поколения по тематике выполняемых научно-исследовательских и прикладных задач.</p>

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика относится к обязательной части программы (Блок Б2 Практики) подготовки бакалавров по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: методы оптимизации, прикладная статистика, архитектура программных систем, блочное программирование, интеллектуальные системы, математические методы и прикладные

модели в экономике, математические модели бизнес-процессов, имитационное моделирование, теория игр исследование операций, основы научных исследований.

Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применять современные методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Для освоения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

Дисциплины, которые используют результаты прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: обработка и анализ больших данных, методы машинного обучения, численные методы оптимизации, информационные технологии в имитационном моделировании, методы анализа временных рядов, математические методы и модели в экологии, математические модели в научных исследованиях, системы компьютерной математики в экологии и природопользовании, математические модели принятия решений в условиях риска и неопределенности.

#### 4. Объем практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 9 зачетных единиц, 327 часов.

Практика проводится в течение 18 учебных недель

#### 5. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая сам. работу студентов (в часах).	Часы	Формы текущего контроля
1.	Организация практики – установочное собрание	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности	318	- приказ о практике. - индивидуальное задание на практику

2.	Основная часть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены.</li> <li>- Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования).</li> <li>- Выбор методов исследования.</li> <li>- Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки бакалавра.</li> <li>- Составление письменного отчета по практике</li> <li>- Подготовка доклада о результатах практики и презентации.</li> </ul>	4	Письменный отчет
3.	Подведение итогов практики на заседании кафедры	Защита отчетов по практике Подведение итогов	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика на практиканта</li> <li>- дневник по практике</li> <li>- отчет по практике.</li> </ul>
<b>Всего</b>			<b>324</b>	

## 6. Формы отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной практики проводится в конце 7 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется **зачет**.

Доклад и отчет по практике должны отражать выполненную обучающимся во время практики работу, полученные им профессиональные знания, умения и навыки.

Каждый студент самостоятельно готовит отчет по практике и предоставляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за два дня до окончания практики.

Доклад и содержание отчета определяются совместно с руководителем практики.

Отчет содержит: титульный лист, задание на практику, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Во введении описывается поставленная задача, указываются методы и способы ее решения. Основная часть отчета – подробное описание хода выполнения полученного задания, и основные полученные результаты. В конце отчета перечисляются основные полученные студентом результаты и навыки.

Образцы отчетных документов по практике приведены в приложении 2.

### *Примерная структура отчета*

1. Место и сроки прохождения практики.
2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
3. Общие сведения о проделанной работе  
(краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).

#### 4. Самоанализ проделанной работы

(впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).

#### 5. Предложения по совершенствованию практики.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Для оценки результатов прохождения практики разработан ФОС (см. приложение 1)

### 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

1. А.Г. Курош Курс высшей алгебры электронный ресурс [https://e.lanbook.com/book/30198#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30198#book_name)
2. А. И. Кострикин, Ю. И. Манин Линейная алгебра и геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/reader/book/72583/#authors>
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/99229#authors>
4. Ярцева Е.П. Математический анализ: учебное пособие электронный ресурс [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494771](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494771)
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/411#authors>
6. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 1-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/65055#authors>
7. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/561#authors>
8. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/98235#authors>
9. Постников М.М. Аналитическая геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/318#authors>
10. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/4120#authors>

#### Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательный портал АлтГУ <http://portal.edu.asu.ru/>.
2. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
5. Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: [www.mcsme.ru/free-books](http://www.mcsme.ru/free-books). Свободно распространяемые книги издательства Московского центра непрерывного математического образования.
6. Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib).



7. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>.
8. Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>.
9. Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>.
10. Официальный сайт Scilab: <http://www.scilab.org/>

**9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Технология сбора и структурирования информации;  
 Технология компьютерной обработки информации;  
 Технология анализа информации;  
 Технология представления полученных результатов исследования.

№	Наименование программного продукта	Подтверждающий документ и его реквизиты (лицензия, договор или иное)	Дата выдачи (начало действия лицензии)	Срок действия права пользования
1	Open Office	Условия использования по ссылке <a href="http://www.openoffice.org/license.html">http://www.openoffice.org/license.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке <a href="http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt">http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, rcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidy, UsingR	Условия использования по ссылке <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке <a href="http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup">http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup</a>	Условия правообладателя	бессрочно
6	Office Pro Plus Education	Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015	Jan 05, 2016	бессрочно

**10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом бакалаврской

программы «Математика и компьютерные науки» и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Выполнены требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, компьютер – 318Л, 319Л, 410Л, 418Л, 219Л, 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- программное обеспечение в компьютерных классах (лицензионное);
- компьютеры имеют выход в Интернет. При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Факультет математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## **11. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

По заявлению обучающегося с ограниченными возможностями (ОВЗ) и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей не препятствует выполнению программы практики. При определении баз практики для инвалидов соблюдаются рекомендации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. Определение баз практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной для обучения.

## **12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Методическое и научное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры, который для решения организационных вопросов проводит собрание. Кроме того, он обязан помогать студенту в составлении календарно-тематического плана работы и контролировать его выполнение, консультировать по вопросам практики и составления отчета, проверять качество работы.

С целью наилучшей подготовки к практике студент обязан ознакомиться с программой и содержанием предстоящих работ, собрать и изучить рекомендованную литературу.

В процессе прохождения практики студенты должны выполнять задания, предусмотренные заданием. Порядок сбора и обработки материалов согласовывается с руководителем практики.

Руководители практики могут давать дополнительные задания, содержание и сроки которых устанавливаются индивидуально.

В случае затруднений с выполнением задания практики, связанных с характером работы, студент должен сообщить об этом руководителю практики, так как не имеет права от нее отказаться.

Задания учебной практики выполняются аккуратно на одной стороне листа стандартного формата А4. Для оформления работы рекомендуется использование пакета Microsoft Word. Текст заданий должен содержать все необходимые расчеты и пояснения. Обязательно требуется приложение необходимых распечаток результатов работы компьютерных программ, которые были использованы при выполнении заданий. Графики строятся либо при

помощи компьютера (рекомендуется использование встроенных средств пакетов R, SciLab, Gretl, Microsoft Excel). Обязательно наличие оглавления и сквозной нумерации всех листов. Листы с текстом заданий, в том числе распечатки результатов работы программ и графики, должны быть сшиты.

Отчет должен быть напечатанным на компьютере шрифтом Times New Roman Cyr № 12 через 1,5 интервала.

Структура отчета: титульный лист, содержание (оглавление), план-график практики, основная часть, список использованных источников и приложения.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов, каждый из которых нужно начинать с новой страницы. Во введении следует сказать о необходимости практики для закрепления теоретических знаний, сформулировать ее цели и задачи.

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

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по производственной практике  
Технологическая (проектно-технологическая) практика

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Математические основы компьютерных наук»

Форма обучения очная

**1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> ( <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i> )		
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории.            УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.            УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.            УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач.            УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем.            УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	<p>поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.</p>	
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, сущностные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.</p> <p>УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.</p> <p>УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.</p> <p>УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.</p> <p>УК 4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.	
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразии культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной</p>	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

	<p>перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p> <p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные</p>	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>



<p>условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.  УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.  УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.</p>	
<p>ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.  ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи с использованием знаний дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов в профессиональной деятельности.  ОПК-1.3. Имеет навыки выбора</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	
ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке. ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-4. Способен находить, анализировать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-5.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

<p>информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе отечественного производителя, и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p>компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-5.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки ПО.</p>	
<p>ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.</p>	<p>ПК-1.1 Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2 Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-2 Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения.</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные подходы к организации учебной деятельности. ПК-2.2. Умеет составлять рефераты и работать с библиографией по тематике проводимых исследований. ПК-2.3. Владеет методикой преподавания математики.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.</p>	<p>ПК-3.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-3.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания. ПК-3.3. Владеет навыками практической реализации математических моделей в предметной области.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.2. Умеет разрабатывать, тестировать и реализовывать алгоритмы математических моделей</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	<p>на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p> <p>ПК-4.3. Способен применять полученные знания к разработке и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	
<p>ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.</p>	<p>ПК-5.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем.</p> <p>ПК-5.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий.</p> <p>ПК-5.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>ПК-6.1. Знает основы проектной деятельности в области разработки программных комплексов.</p> <p>ПК-6.2. Умеет применять полученные знания в области разработки информационных систем.</p> <p>ПК-6.3. Имеет практический опыт применения общенаучных знаний в области управления проектами создания информационных систем и программных комплексов.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-7. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-7.1. Знает современные тенденции развития технологий.</p> <p>ПК-7.2. Имеет навыки модернизации ПО в соответствии со стандартами нового поколения.</p> <p>ПК-7.3. Способен разрабатывать и применять ПО нового поколения по тематике выполняемых научно-исследовательских и прикладных задач.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

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

### Сопоставление шкал оценивания

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

### Оценивание индивидуальных заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	5. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)	6. Правильность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	7. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)	8. Полная интерпретация полученных результатов.	Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала

### Оценивание защиты отчета

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	5. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики.	При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения.
Хорошо (базовый уровень)	6. Полнота собранного теоретического материала.	Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя
	7. Обоснованность выбора математической модели.	При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на
	8. Полнота устного выступления, правильность ответов на вопросы при защите.	

		поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

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

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

<b>Перечень заданий /вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели, задачи, организационная структура организации, где обучающийся проходил практику.</li> <li>2. Перечень программного обеспечения используемого в организации.</li> <li>3. Основные нормативно-правовые документы регламентирующие работу организации</li> <li>4. Какими факторами определяется сферы интересов организации?</li> <li>5. Спектр действий и круг клиентов организации?</li> <li>6. Приоритеты в деятельности организации?</li> <li>7. Какие методы и подходы используются в работе организации</li> <li>8. Какое место в организационной иерархии занимает подразделение, в котором обучающийся проходил практику?</li> <li>9. Какие программные средства могли быть использованы в данном подразделениями для оптимизации его работы</li> <li>10. В чем преимущества в организации работы с указанными программными продуктами</li> <li>11. Рекомендации по совершенствованию деятельности подразделения, организации в целом</li> </ol>

**ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА**

### **Перечень вопросов**

1. Опишите основное направление деятельности организации
2. Каков спектр прикладных программ, применяемых при данной деятельности
3. Какими из перечисленных программных продуктов вы овладели при прохождении практики
4. Можно ли использовать альтернативные программы и в чем их преимущества
5. 5. Оцените возможные пути внедрения современных прикладных программ в деятельность предприятия

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета студента и защиты представленного отчета.

В письменном отчете четко прописываются все этапы работы согласованные с индивидуальным заданием студента. Все используемые библиографические источники, а также интернет-ресурсы, должны быть включены в список литературы. Это является показателем сформированности у студента навыков сбора и анализа различных источников информации. Показателем знаний математических моделей работы со статистическими данными будет служить полнота приведенных в отчете способов оценки выбранного процесса. Построение моделей с использованием ИКТ должно быть сопровождено краткими описаниями последовательности действий пользователя. Вывод, полученный по результатам проведенных вычислений, должен соответствовать реальному состоянию изучаемого процесса.

Защита отчета должна сопровождаться иллюстративным материалом (слайдами) позволяющими более детально отследить процесс выполнения индивидуального задания. На выступление отводится 8-10 минут. В презентацию должны быть включены:

- построенные математические модели;
- обоснования адекватности построенной модели;
- полученные выводы;
- заключение о выполнении индивидуального задания.

Результат обучающегося складывается из оценки выполнения письменного отчета и устной защиты. По итогам аттестации выставляется зачет.

#### **Порядок оценивания результатов обучения по практике**

<i>Индивидуальные задания</i>	<i>Защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	50-100	Зачтено
0-49	0-100	Не зачтено
0-100	0-49	Не зачтено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

студент \_ курса института математики и информационных технологий АлтГУ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, инициалы)

Дата (период)	Содержание планируемой работы	Ожидаемый результат	Отметка руководителя о выполнении

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ФИО, должность, контактный телефон)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №6  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**производственной практики**  
Научно-исследовательская работа

Направление подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Математические основы компьютерных наук»

Форма обучения очная

Барнаул 2020

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и мат. логики Журавлев Е.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Пономарев И.В.

### **Визирование программы для исполнения в текущем учебном году**

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании ученого совета Института математики и информационных технологий, протокол № 7 от «30» июня 2021 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

Скорректированы формулировки компетенций, в том числе в учебном плане, в соответствии с Приказом Минобрнауки России "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты" № 1456 от 26.11.2020 (зарегистрировано Минюстом России 27 мая 2021 г.)

Программа практики актуализирована для исполнения в 2023-2024 учебном году в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты». Внесены следующие изменения и дополнения:

- изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

## 1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения: стационарная практика.

Форма проведения практики: дискретная по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 2.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач. УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем. УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая

		вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, существенные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.</p> <p>УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.</p> <p>УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.</p> <p>УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.</p> <p>УК-4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий</p>

		в области межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально- психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p> <p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия	УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы

	жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности. УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.
--	--	---

## 2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.	ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи с использованием знаний дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
	ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке. ОПК-2.2. Умеет решать научные

		задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.
	ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.
	ОПК-4. Способен находить, анализировать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе отечественного производителя, и с учетом основных требований информационной	ОПК-5.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-5.2. Умеет использовать их в

	безопасности.	профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки ПО.
--	---------------	--

### 2.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
педагогический научно-исследовательский	ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.1 Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2 Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.
	ПК-2 Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения.	ПК-2.1. Знает основные подходы к организации учебной деятельности. ПК-2.2. Умеет составлять рефераты и работать с библиографией по тематике проводимых исследований. ПК-2.3. Владеет методикой преподавания математики.
научно-исследовательский	ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-3.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-3.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания. ПК-3.3. Владеет навыками практической реализации математических моделей в предметной области.
	ПК-4. Способен	ПК-4.1. Знает современные методы разработки,



	использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.2. Умеет разрабатывать, тестировать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.3. Способен применять полученные знания к разработке и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
	ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.	ПК-5.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем. ПК-5.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий. ПК-5.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.
	ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.	ПК-6.1. Знает основы проектной деятельности в области разработки программных комплексов. ПК-6.2. Умеет применять полученные знания в области разработки информационных систем. ПК-6.3. Имеет практический опыт применения общенаучных знаний в области управления проектами создания информационных систем и программных комплексов.
	ПК-7. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.	ПК-7.1. Знает современные тенденции развития технологий. ПК-7.2. Имеет навыки модернизации ПО в соответствии со стандартами нового поколения. ПК-7.3. Способен разрабатывать и применять ПО нового поколения по тематике выполняемых научно-исследовательских и прикладных задач.

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика включена в блок Б2. Практики в обязательную часть.

В ходе выполнения практики обучающийся приобретает навыки научно-исследовательской деятельности и решает одну или несколько профессиональных задач:

- применение методов математического и алгоритмического моделирования при

- анализе прикладных проблем;
- использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях;
- участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов;
- контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;
- решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем
- применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности;
- использование технологий и компьютерных систем управления объектами;
- организационно-управленческая деятельность:
- применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;
- участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив;.

#### 4. Объем практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика проводится в течение 4 учебных недель

#### 5. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая сам. работу студентов (в часах).	Часы	Формы текущего контроля
1.	Организация практики – установочное собрание	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности	212	- приказ о практике. - индивидуальное задание на практику
2.	Основная часть	- Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены. - Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования).	2	Письменный отчет

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор методов исследования.</li> <li>- Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки бакалавра.</li> <li>- Составление письменного отчета по практике</li> <li>- Подготовка доклада о результатах практики и презентации.</li> </ul>		
3.	Подведение итогов практики на заседании кафедры	Защита отчетов по практике Подведение итогов	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика на практиканта</li> <li>-дневник по практике</li> <li>- отчет по практике.</li> </ul>
<b>Всего</b>			216	

### **6. Формы отчетности по практике**

Формами отчетности по практике при прохождении ее в университете, на предприятии или в организации являются доклад и отчет

Доклад и отчет по практике должны отражать выполненную обучающимся во время практики работу, полученные им организационные и исследовательские навыки и знания.

Каждый студент самостоятельно готовит отчет по практике и предоставляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за два дня до окончания практики.

Доклад и содержание отчета определяются совместно с руководителем практики. Отчет содержит: титульный лист, задание на учебную практику, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Во введении описывается поставленная задача, указываются методы и способы ее решения. Основная часть отчета – подробное описание хода выполнения полученного задания, и основные полученные результаты. В конце отчета перечисляются основные полученные студентом результаты и навыки.

Образцы отчетных документов по практике приведены в приложении 2.

#### Примерная структура отчета

1. Место и сроки прохождения практики.
2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
3. Общие сведения о проделанной работе (краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).
4. Самоанализ проделанной работы (впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).
5. Предложения по совершенствованию практики.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие

отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность.

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Для оценки результатов прохождения практики разработан ФОС (см. приложение 1)

#### **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

11. А.Г. Курош Курс высшей алгебры электронный ресурс [https://e.lanbook.com/book/30198#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30198#book_name)
12. А. И. Кострикин, Ю. И. Манин Линейная алгебра и геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/reader/book/72583/#authors>
13. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/99229#authors>
14. Ярцева Е.П. Математический анализ: учебное пособие электронный ресурс [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494771](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494771)
15. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/411#authors>
16. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 1-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/65055#authors>
17. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/561#authors>
18. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/98235#authors>
19. Постников М.М. Аналитическая геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/318#authors>
20. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/4120#authors>

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Образовательный портал АлтГУ <http://portal.edu.asu.ru/>.
2. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
5. Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: [www.mcsme.ru/free-books](http://www.mcsme.ru/free-books). Свободно распространяемые книги издательства Московского центра непрерывного математического образования.
6. Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib).
7. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>.
8. Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>.
9. Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>.
10. Официальный сайт Scilab: <http://www.scilab.org/>

**9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Технология сбора и структурирования информации;  
 Технология компьютерной обработки информации;  
 Технология анализа информации;  
 Технология представления полученных результатов исследования.

№	Наименование программного продукта	Подтверждающий документ и его реквизиты (лицензия, договор или иное)	Дата выдачи (начало действия лицензии)	Срок действия права пользования
1	Open Office	Условия использования по ссылке <a href="http://www.openoffice.org/license.html">http://www.openoffice.org/license.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке <a href="http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt">http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, rcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidy, UsingR	Условия использования по ссылке <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке <a href="http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup">http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup</a>	Условия правообладателя	бессрочно
6	Office Pro Plus Education	Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015	Jan 05, 2016	бессрочно

**10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом бакалаврской программы «Математика и компьютерные науки» и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Выполнены требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, компьютер – 318Л, 319Л, 410Л, 418Л, 219Л, 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- программное обеспечение в компьютерных классах (лицензионное);
- компьютеры имеют выход в Интернет. При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Факультет математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## **11. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

По заявлению обучающегося с ограниченными возможностями (ОВЗ) и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей не препятствует выполнению программы практики. При определении баз практики для инвалидов соблюдаются рекомендации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. Определение баз практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной для обучения.

## **12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Методическое и научное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры, который для решения организационных вопросов проводит собрание. Кроме того, он обязан помогать студенту в составлении календарно-тематического плана работы и контролировать его выполнение, консультировать по вопросам практики и составления отчета, проверять качество работы.

С целью наилучшей подготовки к практике студент обязан ознакомиться с программой и содержанием предстоящих работ, собрать и изучить рекомендованную литературу.

В процессе прохождения практики студенты должны выполнять задания, предусмотренные заданием. Порядок сбора и обработки материалов согласовывается с руководителем практики.

Руководители практики могут давать дополнительные задания, содержание и сроки которых устанавливаются индивидуально.

В случае затруднений с выполнением задания практики, связанных с характером работы, студент должен сообщить об этом руководителю практики, так как не имеет права от нее отказаться.

Задания учебной практики выполняются аккуратно на одной стороне листа стандартного формата А4. Для оформления работы рекомендуется использование пакета Microsoft Word. Текст заданий должен содержать все необходимые расчеты и пояснения. Обязательно требуется приложение необходимых распечаток результатов работы компьютерных программ, которые были использованы при выполнении заданий. Графики строятся либо при помощи компьютера (рекомендуется использование встроенных средств пакетов R, SciLab, Gretl, Microsoft Excel). Обязательно наличие оглавления и сквозной нумерации всех листов. Листы с текстом заданий, в том числе распечатки результатов работы программ и графики, должны быть сшиты.

Отчет должен быть напечатанным на компьютере шрифтом Times New Roman Cyr № 12 через 1,5 интервала.

Структура отчета: титульный лист, содержание (оглавление), план-график практики, основная часть, список использованных источников и приложения.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов, каждый из которых нужно начинать с новой страницы. Во введении следует сказать о необходимости практики для закрепления теоретических знаний, сформулировать ее цели и задачи.

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

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по производственной практике  
Научно-исследовательская работа

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Математические основы компьютерных наук»

Форма обучения очная



**1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> <i>(направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА)</i>		
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории.            УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.            УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.            УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач.            УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем.            УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	<p>поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.</p>	
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, сущностные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.</p> <p>УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.</p> <p>УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.</p> <p>УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.</p> <p>УК 4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.	
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразии культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной</p>	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

	<p>перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p> <p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные</p>	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

<p>условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.  УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.  УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.</p>	
<p>ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи с использованием знаний дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов в профессиональной деятельности.  ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	
ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке. ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-4. Способен находить, анализировать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и	ОПК-5.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

<p>библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе отечественного производителя, и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p>глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-5.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки ПО.</p>	
<p>ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.</p>	<p>ПК-1.1 Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2 Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-2 Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения.</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные подходы к организации учебной деятельности. ПК-2.2. Умеет составлять рефераты и работать с библиографией по тематике проводимых исследований. ПК-2.3. Владеет методикой преподавания математики.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.</p>	<p>ПК-3.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-3.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания. ПК-3.3. Владеет навыками практической реализации математических моделей в предметной области.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.2. Умеет разрабатывать, тестировать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

	<p>прикладных программ моделирования.</p> <p>ПК-4.3. Способен применять полученные знания к разработке и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	
<p>ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.</p>	<p>ПК-5.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем.</p> <p>ПК-5.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий.</p> <p>ПК-5.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>ПК-6.1. Знает основы проектной деятельности в области разработки программных комплексов.</p> <p>ПК-6.2. Умеет применять полученные знания в области разработки информационных систем.</p> <p>ПК-6.3. Имеет практический опыт применения общенаучных знаний в области управления проектами создания информационных систем и программных комплексов.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>
<p>ПК-7. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-7.1. Знает современные тенденции развития технологий.</p> <p>ПК-7.2. Имеет навыки модернизации ПО в соответствии со стандартами нового поколения.</p> <p>ПК-7.3. Способен разрабатывать и применять ПО нового поколения по тематике выполняемых научно-исследовательских и прикладных задач.</p>	<p><i>Индивидуальное задание, отчет</i></p>

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

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



### Сопоставление шкал оценивания

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

### Оценивание индивидуальных заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	9. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)	10. Правильность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	11. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)	12. Полная интерпретация полученных результатов.	Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала

### Оценивание защиты отчета

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	9. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики.	При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения.
Хорошо (базовый уровень)	10. Полнота собранного теоретического материала.	Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя
	11. Обоснованность выбора математической модели.	При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил
	12. Полнота устного выступления, правильность ответов на вопросы при защите.	

		некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

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

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

<b>Перечень заданий /вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулировать цели и задачи выпускной квалификационной работы.</li> <li>2. Анализ литературы по проблеме исследования.</li> <li>3. Перечень программного обеспечения пригодного для использования.</li> <li>4. Построение теоретической математической модели исследования.</li> <li>5. Определение эндогенных и экзогенных факторов модели.</li> <li>6. Поиск возможных методов исследования модели</li> <li>7. Анализ современных пакетов прикладных программ пригодных для построения выбранной теоретической модели.</li> <li>8. Проверка адекватности построенной математической модели.</li> <li>9. Выводы о результатах научного исследования.</li> <li>10. Рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов.</li> </ol>

**ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА**

<b>Перечень вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Есть ли возможности прикладного применения построенной модели?</li> <li>2. Какие отличительные черты соответствуют указанному методу моделирования?</li> <li>3. В чем состоит преимущество выбранного программного продукта перед аналогами?</li> <li>4. Можно ли использовать альтернативные методы моделирования?</li> </ol>

6. Соотносятся ли полученные вами результаты с ранее известными?  
5. 6. В чем заключается дальнейшая возможность изучения данной модели?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета студента и защиты представленного отчета.

В письменном отчете четко прописываются все этапы работы согласованные с индивидуальным заданием студента. Все используемые библиографические источники, а также интернет-ресурсы, должны быть включены в список литературы. Это является показателем сформированности у студента навыков сбора и анализа различных источников информации. Показателем знаний математических моделей работы со статистическими данными будет служить полнота приведенных в отчете способов оценки выбранного процесса. Построение моделей с использованием ИКТ должно быть сопровождено краткими описаниями последовательности действий пользователя. Вывод, полученный по результатам проведенных вычислений, должен соответствовать реальному состоянию изучаемого процесса.

Защита отчета должна сопровождаться иллюстративным материалом (слайдами) позволяющими более детально отследить процесс выполнения индивидуального задания. На выступление отводится 8-10 минут. В презентацию должны быть включены:

- построенные математические модели;
- обоснования адекватности построенной модели;
- полученные выводы;
- заключение о выполнении индивидуального задания.

Результат обучающегося складывается из оценки выполнения письменного отчета и устной защиты. По итогам аттестации выставляется зачет.

#### **Порядок оценивания результатов обучения по практике**

<i>Индивидуальные задания</i>	<i>Защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	50-100	Зачтено
0-49	0-100	Не зачтено
0-100	0-49	Не зачтено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

студент \_ курса института математики и информационных технологий АлтГУ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, инициалы)

Дата (период)	Содержание планируемой работы	Ожидаемый результат	Отметка руководителя о выполнении

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ФИО, должность, контактный телефон)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.