

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий

Утверждено:
решением ученого совета Университета
протокол №7
от «28» июня 2022 г.

ПРОГРАММА
учебной практики

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки
«Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование»

Форма обучения: очная

Барнаул 2022

Составитель:

Хворова Л.А., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа практик пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании ученого совета института математики и информационных технологий, протокол № 11 от «29» июня 2022 г.

Внесены следующие изменения и дополнения: *Изменения и дополнения отсутствуют.*

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023–2024 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № 5 от «20» июня 2023 г.

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.

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024–2025 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № ____ от «__» _____ 2024 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025–2026 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № ____ от «__» _____ 2025 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

1. Вид практики, способы (при наличии) и формы ее проведения

Вид практики: учебная.

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

Способы проведения (при наличии): стационарная; выездная.

Стационарная практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики (лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных, лаборатория интеллектуальных систем) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Выездная практика проводится на базе структурных подразделений организаций, с которыми заключен соответствующий договор, за пределами города.

Форма проведения практики: дискретная по периодам проведения, т.е. 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, соотнесенных 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

		<p>(справочных правовых) систем.</p> <p>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.</p> <p>УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.</p>
Командная работа и лидерство	<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, существенные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командного 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	<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 оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социаль-</p>	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного</p>

	<p>но-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>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.</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>
	<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>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</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; 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>
<p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p>	<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений,</p> <p>УК-9.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и</p>

		<p>собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием.</p> <p>УК-9.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.</p>
Гражданская позиция	<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-10.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения.</p> <p>УК-10.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.</p>

2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным дисциплинам математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания (основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики, естественных наук и т.д.) для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</p> <p>ОПК-1.3. Умеет применять на практике математических моделей и компьютерных технологий для использовать их при решении задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-2. Способен использовать и адапти-</p>	<p>ОПК-2.1. Демонстрирует навыки использования основных языков программирования, ме-</p>

	<p>ровать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>тодов разработки программ, стандартов оформления программой документации.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет выбирать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи.</p> <p>ОПК-2.3. Умеет адаптировать существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения конкретной прикладной задачи.</p>
	<p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Имеет способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характеристики разрабатываемой математической модели.</p> <p>ОПК-3.3. Умеет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности.</p>
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Знает основные понятия и принципы работы современных информационных технологий.</p> <p>ОПК-4.2. Использует научные и образовательные ресурсы сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом основных требований профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.3. Использует основные методы ИКТ (передачи, обработки и хранения информации) в сфере профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.1. Знает методы теории алгоритмов, системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области компьютерного программирования.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.</p> <p>ОПК-5.3. Имеет практический опыт разработки и применения программного обеспечения.</p>

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

Типы задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	--	---

научно-исследовательский	ПК-1: Способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.	ПК-1.1. Знает основные понятия, методы и подходы теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационно-коммуникационных систем. ПК-1.2. Использует современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности. ПК-1.3. Владеет навыками осуществления научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.
проектный	ПК-2: Способность применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.	ПК-2.1. Знает новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных ПК-2.2. Умеет применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных при решении профессиональных задач. ПК-2.3. Способен применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) относится к обязательной части Блока 2. Практика программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)): Основы информатики, Основы программирования, Компьютерные сети, Объектно-ориентированное программирование, Теория вероятностей, Объектно-ориентированный анализ и проектирование, Основы прогнозирования, Математическая статистика и теория случайных процессов, Базы данных, Прикладная статистика, Численные методы, Основы кибернетики. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применения современных методов сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Для освоения учебной практики (научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

Дисциплины, которые используют результаты прохождения учебной практики (научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)): Методы оптимизации и оптимальное управление, Информационная безопасность и защита информации, Теория игр и исследование операций, Математические методы экономического анализа, Основы научных исследований, Имитационное моделирование.

4. Объем практики

В соответствии с учебным планом учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) организована в 5, 6 семестрах, имеет общую трудоемкость 9 зачетных единиц, 324 академических часов. Практика проводится в течение 37 учебных недель.

5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организация практики – установочное собрание	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Трудоемкость – 4 часа.	– Приказ о практике; – индивидуальное задание на практику (Приложение 1).
Основная часть практики	– 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). – Выбор методов исследования. – Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки студента. – Составление письменного отчета по практике. – Подготовка доклада о результатах практики и презентации. Трудоемкость – 316 часов.	Письменный отчет с приложениями: – список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания; – глоссарий; – таблицы, графики.
Подведение итогов практики на заседании кафедры	– Защита отчетов по практике. – Подведение итогов. Трудоемкость – 4 часов.	– Характеристика на практиканта; – отчет по практике.

Индивидуальное задание предполагает следующее содержание:

1. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
2. Определение вида и объема результатов, которые должны быть получены.
3. Формулирование теоретической и практической актуальности исследования.
4. Определение объекта и предмета исследования.
5. Определение цели и задач исследования.
6. Выбор методов исследования.

7. Составление списка специализированной литературы, соответствующего содержанию постановки и решению задачи практики.
8. Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей программе подготовки обучающегося.
9. Написание теоретической и практической (если предполагается) части исследования.
10. Составление письменного отчета по практике.
11. Подготовка доклада и презентации о результатах практики.

6. Формы отчетности по практике

Аттестация по итогам учебной практики (научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) проводится в конце 6 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

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 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 приложениях 1–2.

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).

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

См. приложение 3 (ФОС) к программе практики.

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

а) основная литература:

1. Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074)

2. Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
3. Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236)
4. Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
5. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые увлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
6. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)
7. Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703)

б) дополнительная литература:

1. Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)
2. Бартенев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
3. Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
4. Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Образовательный портал АлтГУ: <http://portal.edu.asu.ru/>
2. Электронный каталог НБ АлтГУ «Книги»: <http://www.lib.asu.ru/app/electat/electat=index1?base=book>
3. Издательство «Лань», электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>
4. Издательство «Юрайт», электронно-библиотечная система: <http://biblio-online.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru/>
6. ЭБС АлтГУ: <http://elibrary.asu.ru/>
7. Электронная база данных «ZBMATH – The database Zentralblatt MATH»: <https://zbmath.org/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
 а) информационные технологии:

Moodle – система управления курсами (электронное обучение), система управления обучением или виртуальная обучающая среда (аббревиатура от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

б) программное обеспечение:

Свободное и открытое программное обеспечение

Языки программирования:

R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения. Синтаксис ядра Python минималистичен. Стандартная библиотека включает большой объём полезных функций.

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

Fortran (**FOR**mula **TRAN**slator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

Среды разработки:

Anaconda – дистрибутив языков программирования Python и R, включающий в себя набор библиотек для научных и инженерных расчетов, менеджер пакетов conda, интерактивную оболочку IPython.

NetBeans IDE – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других.

Eclipse – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается Eclipse Foundation.

MS Visual Studio – набор инструментов от Microsoft для разработки программных приложений, упрощения совместной работы над проектами, инструментов:

<https://e5.onthefhub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?ws=8636909c-a38b-e011-969d-0030487d8897>

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:

GNU Image Manipulation Program или GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой.

Inkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения).

Blender – свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцессор гипертекста» (Personal Home Page Tools – Инструменты для создания персональных веб-страниц) – скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.

Notepad++ – свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования и разметки.

Пакеты для математических вычислений:

Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.

GNU Octave – свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Acrobat Reader – пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате pdf.

Лицензионное программное обеспечение

Windows 10 Education UpgrdSAPk – операционная система для персональных компьютеров и рабочих станций, разработанная корпорацией Microsoft в рамках семейства Windows NT. – Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015.

ArcGIS Desktop Advanced Educational Teaching Lab Pak (31), v. 10.3.1 – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях. – Контракт № 302914 от 12.02.2016.

в) информационные справочные системы:

реферативные базы данных и индексы цитирования:

Scopus (www.scopus.com)

Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>)

International Information System for the Agricultural Sciences and Technology (<http://agris.fao.org>)

MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet>)

РИНЦ (<https://elibrary.ru>)

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 образовательной программы, 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 – 418Л, 408Л;

- компьютерные классы для проведения лабораторных работ – ауд. 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран – 2 комплекта;
- лицензионное и свободное программное обеспечение в компьютерных классах;
- 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. Институт математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио- и видеотехникой, позволяющей проводить занятия по практике с применением современных образовательных информационных технологий.

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

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Особенности планирования и организации практики студентов с ограниченными возможностями здоровья:

1. При определении мест прохождения практики инвалидами кафедры, ведущая практику, учитывает рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

2. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

3. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

4. Реализация практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется в рамках учебного процесса, как в составе общей группы (направляемой на практику), так и в форме индивидуальной практики, проводимой на специально подготовленных рабочих местах, в том числе на профилирующей кафедре.

6. Для отдельных обучающихся, в зависимости от степени ограничения здоровья, возможна разработка индивидуальной программы практики с индивидуальным графиком посе-

щения занятий. Индивидуальные программы практики утверждаются распоряжением заведующего кафедрой, проводящей практику.

7. Распределение обучающихся с ОВЗ для проведения практики планируется в начале каждого семестра по результатам диагностики и медицинского обследования, где определяется состояние их здоровья, физическое развитие и уровень социальной и профессиональной подготовленности.

8. Обучающиеся с ОВЗ обязаны пройти медицинский осмотр. Обучающиеся, не прошедшие необходимый медицинский осмотр, на практику не допускаются.

Для создания специальных условий для обеспечения инклюзивного образования студентов с инвалидностью, ОВЗ возможно проведение консультаций с Центром инклюзивного образования АлтГУ.

Для инвалидов I, II, III групп и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается образовательной программой высшего образования с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья и обеспечивается:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
 - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
 - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Основными формами индивидуализации практики для обучающихся с ОВЗ являются:

- 1) тестирование и поэтапный контроль руководителем;
- 2) формирование специального рабочего места, в том числе с использованием технических средств реабилитации;
- 3) работа по индивидуальной программе практики;
- 4) дополнительные адаптационные индивидуальные занятия.

12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики

Перед началом практики заведующий кафедрой и ответственные за практику проводят организационные собрания студентов.

Целью этих собраний является:

- объявление распределения студентов по местам прохождения практики и сроков проведения практики;
- знакомство с программой, целями и задачами практики;
- определение примерного календарного графика прохождения практики;
- рекомендации по составлению отчетов по практике.

Контроль прохождения практики осуществляется руководителем практики и заведующим кафедрой. По окончании практики ими проверяется отчет по практике, выполнение индивидуального задания и оценивается выполненная работа. Текущий контроль выполнения студентами графика прохождения практики и анализа собранного материала проводится на консультациях с руководителем практики не реже одного раза в две недели. Итоговый контроль выполнения студентами программы практики обеспечивается проверкой собранных материалов и выполненной работы руководителем практики.

Аттестация по итогам практики проводится в конце срока практики на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

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.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ (научно-исследовательскую работу (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))**

Студент (ка) _____
(ФИО)

Курс 3 группа _____ направление подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование».

Сроки прохождения практики: _____

Место прохождения практики: Учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

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

Руководитель практики от кафедры

(ФИО науч. рук-ля, должность, контактный телефон)
_____/_____/_____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Понькина Е.В., к.т.н., доцент

(ФИО, должность, контактный телефон)
_____/_____/_____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
(научно-исследовательской работы (получение первичных навыков науч-
но-исследовательской работы))

Исполнитель:
студент гр. №

_____ 20__ г.

Руководитель практики

_____ 20__ г.

Зав. кафедрой ТКПМ
к.т.н., доцент Понькина Е.В.

_____ 20__ г.

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (научно-исследовательской работы
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
студента(-ки) 4 курса института математики и информационных технологий АлтГУ

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет",
кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики, учебно-исследовательская
лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных.

Сроки практики: _____

Руководитель практики: _____

(Фамилия И.О. науч. рук-ля, уч. степень, должность)

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий

Утверждено:
решением ученого совета Университета
протокол №7
от «28» июня 2022 г.

ПРОГРАММА
производственной практики

Научно-исследовательская работа

01.03.02 Прикладная математика и информатика
профиль «Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование»

Форма обучения: очная

Барнаул 2022

Составитель:

Хворова Л.А., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

Визирование программы для исполнения в текущем учебном году

Программа практик пересмотрена, обсуждена и одобрена в 2022-2023 учебном году на заседании ученого совета института математики и информационных технологий, протокол №__ от «__» июня 2022 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.).

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022–2023 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № __ от «__» _____ 2022 г.

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.

Визирование Программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023–2024 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № __ от «__» _____ 2023 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024–2025 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № __ от «__» _____ 2024 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

1. Вид практики, способы (при наличии) и формы ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения (при наличии): стационарная; выездная.

Стационарная практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики (лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных, лаборатория интеллектуальных систем) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Выездная практика проводится на базе структурных подразделений организаций, с которыми заключен соответствующий договор, за пределами города.

Форма проведения практики: дискретная по периодам проведения, т.е. 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, соотнесенных 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

		<p>(справочных правовых) систем.</p> <p>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.</p> <p>УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.</p>
Командная работа и лидерство	<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, 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	<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 оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском</p>	<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 наро-</p>

	ском контекстах	<p>дов 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>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<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.</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>
	<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,</p>

		<p>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	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</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; 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>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений,</p> <p>УК-9.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и</p>

		<p>собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием.</p> <p>УК-9.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.</p>
Гражданская позиция	<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-10.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения.</p> <p>УК-10.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.</p>

2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным дисциплинам математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания (основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики, естественных наук и т.д.) для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</p> <p>ОПК-1.3. Умеет применять на практике математических моделей и компьютерных технологий для использовать их при решении задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-2. Способен ис-</p>	<p>ОПК-2.1. Демонстрирует навыки использова-</p>

	<p>пользовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>ния основных языков программирования, методов разработки программ, стандартов оформления программой документации. ОПК-2.2. Умеет выбирать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи. ОПК-2.3. Умеет адаптировать существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения конкретной прикладной задачи.</p>
	<p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Имеет способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характеристики разрабатываемой математической модели. ОПК-3.3. Умеет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности.</p>
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Знает основные понятия и принципы работы современных информационных технологий. ОПК-4.2. Использует научные и образовательные ресурсы сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом основных требований профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Использует основные методы ИКТ (передачи, обработки и хранения информации) в сфере профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.1. Знает методы теории алгоритмов, системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области компьютерного программирования. ОПК-5.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем. ОПК-5.3. Имеет практический опыт разработки и применения программного обеспечения.</p>

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

Типы задач профессио-	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения про-
-----------------------	--------------------	---

нальной деятельности	профессиональной компетенции	профессиональной компетенции
научно-исследовательский	ПК-1: Способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.	ПК-1.1. Знает основные понятия, методы и подходы теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационно-коммуникационных систем. ПК-1.2. Использует современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности. ПК-1.3. Владеет навыками осуществления научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.
проектный	ПК-2: Способность применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.	ПК-2.1. Знает новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных ПК-2.2. Умеет применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных при решении профессиональных задач. ПК-2.3. Способен применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) относится к обязательной части Блока 2. Практика программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)): Базы данных, Системный анализ, Прикладная статистика, Методы оптимизации и оптимальное управление, Основы программирования на языке Python, Методы анализа и обработки данных, Математические методы экономического анализа. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применения современных методов сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Для освоения производственной практики (технологической (проектно-технологической)) необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

Дисциплины, которые используют результаты прохождения производственной практики (технологической (проектно-технологической)): Основы научных исследований, Имитационное моделирование, Преддипломная практика.

4. Объем практики

В соответствии с учебным планом производственная практика (научно-исследовательская работа) организована в 7 семестре, имеет общую трудоемкость 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Практика проводится в течение 4 учебных недель.

5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организация практики – установочное собрание	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Трудоемкость – 2 часа.	– Приказ о практике; – индивидуальное задание на практику (Приложение 1).
Основная часть практики	– 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). – Выбор методов исследования. – Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки студента. – Составление письменного отчета по практике. – Подготовка доклада о результатах практики и презентации. Трудоемкость – 210 часов.	Письменный отчет с приложениями: – список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания; – глоссарий; – таблицы, графики.
Подведение итогов практики на заседании кафедры	– Защита отчетов по практике. – Подведение итогов. Трудоемкость – 4 часов.	– Характеристика на практиканта; – отчет по практике.

Индивидуальное задание предполагает следующее содержание:

1. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
2. Определение вида и объема результатов, которые должны быть получены.
3. Формулирование теоретической и практической актуальности исследования.
4. Определение объекта и предмета исследования.
5. Определение цели и задач исследования.
6. Выбор методов исследования.
7. Составление списка специализированной литературы, соответствующего содержательной постановки и решению задачи практики.

8. Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей программе подготовки обучающегося.
9. Написание теоретической и практической (если предполагается) части исследования.
10. Составление письменного отчета по практике.
11. Подготовка доклада и презентации о результатах практики.

6. Формы отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной практики (технологической (проектно-технологической)) проводится в конце 7 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

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 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 приложениях 1–2.

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).

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

См. приложение 3 (ФОС) к программе практики.

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

а) основная литература:

1. Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074)
2. Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
3. Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236)

4. Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
5. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
6. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)
7. Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703)

б) дополнительная литература:

1. Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)
2. Бартенев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
3. Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
4. Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Образовательный портал АлтГУ: <http://portal.edu.asu.ru/>
2. Электронный каталог НБ АлтГУ «Книги»: <http://www.lib.asu.ru/app/electat/electat=index1?base=book>
3. Издательство «Лань», электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>
4. Издательство «Юрайт», электронно-библиотечная система: <http://biblio-online.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru/>
6. ЭБС АлтГУ: <http://elibrary.asu.ru/>
7. Электронная база данных «ZBMATH – The database Zentralblatt MATH»: <https://zbmath.org/>

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

а) информационные технологии:

Moodle – система управления курсами (электронное обучение), система управления обучением или виртуальная обучающая среда (аббревиатура от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

б) программное обеспечение:

Свободное и открытое программное обеспечение

Языки программирования:

R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения. Синтаксис ядра Python минималистичен. Стандартная библиотека включает большой объём полезных функций.

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

Fortran (**FOR**mula **TRAN**slator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

Среды разработки:

Anaconda – дистрибутив языков программирования Python и R, включающий в себя набор библиотек для научных и инженерных расчетов, менеджер пакетов conda, интерактивную оболочку IPython.

NetBeans IDE – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других.

Eclipse – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается Eclipse Foundation.

MS Visual Studio – набор инструментов от Microsoft для разработки программных приложений, упрощения совместной работы над проектами, инструментов:

<https://e5.onthefhub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?ws=8636909c-a38b-e011-969d-0030487d8897>

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:

GNU Image Manipulation Program или GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой.

Inkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения).

Blender – свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцессор гипертекста» (Personal Home Page Tools – Инструменты для создания персональных веб-страниц) – скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.

Notepad++ – свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования и разметки.

Пакеты для математических вычислений:

Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.

GNU Octave – свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Acrobat Reader – пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате pdf.

Лицензионное программное обеспечение

Windows 10 Education UpgrdSAPk – операционная система для персональных компьютеров и рабочих станций, разработанная корпорацией Microsoft в рамках семейства Windows NT. – Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015.

ArcGIS Desktop Advanced Educational Teaching Lab Pak (31), v. 10.3.1 – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях. – Контракт № 302914 от 12.02.2016.

в) информационные справочные системы:

реферативные базы данных и индексы цитирования:

Scopus (www.scopus.com)

Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>)

International Information System for the Agricultural Sciences and Technology (<http://agris.fao.org>)

MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet>)

РИНЦ (<https://elibrary.ru>)

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 образовательной программы, 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 – 418Л, 408Л;

- компьютерные классы для проведения лабораторных работ – ауд. 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран – 2 комплекта;

- лицензионное и свободное программное обеспечение в компьютерных классах;

- 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. Институт математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио- и видеотехникой, позволяющей проводить занятия по практике с применением современных образовательных информационных технологий.

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

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Особенности планирования и организации практики студентов с ограниченными возможностями здоровья:

1. При определении мест прохождения практики инвалидами кафедры, ведущая практику, учитывает рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

2. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

3. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

4. Реализация практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется в рамках учебного процесса, как в составе общей группы (направляемой на практику), так и в форме индивидуальной практики, проводимой на специально подготовленных рабочих местах, в том числе на профилирующей кафедре.

6. Для отдельных обучающихся, в зависимости от степени ограничения здоровья, возможна разработка индивидуальной программы практики с индивидуальным графиком посе-

щения занятий. Индивидуальные программы практики утверждаются распоряжением заведующего кафедрой, проводящей практику.

7. Распределение обучающихся с ОВЗ для проведения практики планируется в начале каждого семестра по результатам диагностики и медицинского обследования, где определяется состояние их здоровья, физическое развитие и уровень социальной и профессиональной подготовленности.

8. Обучающиеся с ОВЗ обязаны пройти медицинский осмотр. Обучающиеся, не прошедшие необходимый медицинский осмотр, на практику не допускаются.

Для создания специальных условий для обеспечения инклюзивного образования студентов с инвалидностью, ОВЗ возможно проведение консультаций с Центром инклюзивного образования АлтГУ.

Для инвалидов I, II, III групп и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается образовательной программой высшего образования с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья и обеспечивается:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
 - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
 - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Основными формами индивидуализации практики для обучающихся с ОВЗ являются:

- 1) тестирование и поэтапный контроль руководителем;
- 2) формирование специального рабочего места, в том числе с использованием технических средств реабилитации;
- 3) работа по индивидуальной программе практики;
- 4) дополнительные адаптационные индивидуальные занятия.

12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики

Перед началом практики заведующий кафедрой и ответственные за практику проводят организационные собрания студентов.

Целью этих собраний является:

- объявление распределения студентов по местам прохождения практики и сроков проведения практики;
- знакомство с программой, целями и задачами практики;
- определение примерного календарного графика прохождения практики;
- рекомендации по составлению отчетов по практике.

Контроль прохождения практики осуществляется руководителем практики и заведующим кафедрой. По окончании практики ими проверяется отчет по практике, выполнение индивидуального задания и оценивается выполненная работа. Текущий контроль выполнения студентами графика прохождения практики и анализа собранного материала проводится на консультациях с руководителем практики не реже одного раза в две недели. Итоговый контроль выполнения студентами программы практики обеспечивается проверкой собранных материалов и выполненной работы руководителем практики.

Аттестация по итогам практики проводится в конце срока практики на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

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.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(технологическую (проектно-технологическую))**

Студент (ка) _____
(ФИО)

Курс 4 группа _____ направление подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование».

Сроки прохождения практики: _____

Место прохождения практики: учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

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

Руководитель практики от кафедры

(ФИО науч. рук-ля, должность, контактный телефон)

_____ / _____ / « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Понькина Е.В., к.т.н., доцент

(ФИО, должность, контактный телефон)

_____ / _____ / « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики

**ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(научно-исследовательская работа))**

Исполнитель:
студент гр. №

_____ 20__ г.

Руководитель практики

_____ 20__ г.

Зав. кафедрой ТКПМ
к.т.н., доцент Понькина Е.В.

_____ 20__ г.

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(технологической (проектно-технологической))
студента(-ки) 4 курса института математики и информационных технологий АлтГУ

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики, учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных.

Сроки практики: _____

Руководитель практики: _____

(Фамилия И.О. науч. рук-ля, уч. степень, должность)

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий

Утверждено:
решением ученого совета Университета
протокол №7
от «28» июня 2022 г.

ПРОГРАММА
производственной практики

Преддипломная практика

01.03.02 Прикладная математика и информатика
профиль «Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование»

Форма обучения: очная

Барнаул 2022

Составители:

Хворова Л.А., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

Визирование программы для исполнения в текущем учебном году

Программа практик пересмотрена, обсуждена и одобрена в 2022-2023 учебном году на заседании ученого совета института математики и информационных технологий, протокол №__ от «__» июня 2022 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.).

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022–2023 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № __ от «__» _____ 2022 г.

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.

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023–2024 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № __ от «__» _____ 2023 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

Визирование программы для исполнения в очередном учебном году

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024–2025 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № __ от «__» _____ 2024 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

1. Вид практики, способы (при наличии) и формы ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Способы проведения (при наличии): стационарная; выездная.

Стационарная практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики (лаборатория методов оптимизации, лаборатория математического моделирования) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Выездная практика проводится на базе структурных подразделений организаций, с которыми заключен соответствующий договор, за пределами города.

Форма проведения практики: дискретная (по видам практик), осуществляется путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода времени.

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

		<p>действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения 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>
Командная работа и лидерство	<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, существенные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командного 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	<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 оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<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 отно-</p>

		<p>шению 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.</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>
	<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 ви-</p>

		<p>дах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
Безопасность жизнедеятельности	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</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; 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>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений,</p> <p>УК-9.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные,</p>

		<p>операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием.</p> <p>УК-9.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.</p>
Гражданская позиция	<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-10.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения.</p> <p>УК-10.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.</p>

2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным дисциплинам математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания (основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики, естественных наук и т.д.) для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</p> <p>ОПК-1.3. Умеет применять на практике математических моделей и компьютерных технологий для использовать их при решении задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>ОПК-2.1. Демонстрирует навыки использования основных языков программирования, методов разработки программ, стандартов оформления программой документации.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет выбирать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи.</p> <p>ОПК-2.3. Умеет адаптировать существующие</p>

		системы программирования для реализации алгоритмов решения конкретной прикладной задачи.
	ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Имеет способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характеристики разрабатываемой математической модели. ОПК-3.3. Умеет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает основные понятия и принципы работы современных информационных технологий. ОПК-4.2. Использует научные и образовательные ресурсы сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом основных требований профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Использует основные методы ИКТ (передачи, обработки и хранения информации) в сфере профессиональной деятельности.
	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает методы теории алгоритмов, системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области компьютерного программирования. ОПК-5.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем. ОПК-5.3. Имеет практический опыт разработки и применения программного обеспечения.

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

Типы задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский	ПК-1: Способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных инфор-	ПК-1.1. Знает основные понятия, методы и подходы теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационно-коммуникационных систем. ПК-1.2. Использует современные информационно-коммуникационные технологии в

проектный	<p>мационно-коммуни- кационных систем и достижений науки и техники.</p> <p>ПК-2: Способность применять новые методы исследова- ния в области мате- матического моде- лирования, проекти- рования, создания и поддержки инфор- мационно- коммуникационных систем и баз данных в сфере профессио- нальной деятельно- сти.</p>	<p>научно-исследовательской деятельности. ПК-1.3. Владеет навыками осуществления научно-исследовательской деятельности с использованием современных информаци- онно-коммуникационных систем и достиже- ний науки и техники.</p> <p>ПК-2.1. Знает новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки ин- формационно-коммуникационных систем и баз данных ПК-2.2. Умеет применять новые методы ис- следования в области математического мо- делирования, проектирования, создания и поддержки информационно- коммуникационных систем и баз данных при решении профессиональных задач. ПК-2.3. Способен применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно- коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.</p>
-----------	---	---

3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (преддипломная) относится к обязательной части Блока 2. Практика программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется производственная практика (преддипломная): Прикладная статистика, Методы оптимизации и оптимальное управление, Теория игр и исследование операций, Математические методы экономического анализа, Моделирование бизнес-процессов, Архитектура программных систем, Основы научных исследований, Имитационное моделирование. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применения современных методов сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Для освоения производственной практики (преддипломной) необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

Дисциплины, которые используют результаты прохождения производственной практики (преддипломной): Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

В соответствии с учебным планом производственная практика (преддипломная) организована в 8 семестре, имеет общую трудоемкость 3 зачетных единицы, 108 академических часов. Практика проводится в течение 2 учебных недель.

5. Содержание практики

Разделы (этапы)	Виды работы на практике, включая самостоятель-	Формы текущего кон-
-----------------	--	---------------------

практики	ную работу студентов	троля
Организация практики – уставное собрание	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Трудоемкость – 4 часа.	– Приказ о практике; – индивидуальное задание на практику (Приложение 1).
Основная часть практики	– 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). – Выбор методов исследования. – Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки студента. – Составление письменного отчета по практике. – Подготовка доклада о результатах практики и презентации. Трудоемкость – 210 часов.	Письменный отчет с приложениями: – список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания; – глоссарий; – таблицы, графики.
Подведение итогов практики на заседании кафедры	– Защита отчетов по практике. – Подведение итогов. Трудоемкость – 2 часов.	– Характеристика на практиканта; – отчет по практике.

Индивидуальное задание предполагает следующее содержание:

1. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
2. Определение вида и объема результатов, которые должны быть получены.
3. Формулирование теоретической и практической актуальности исследования.
4. Определение объекта и предмета исследования.
5. Определение цели и задач исследования.
6. Выбор методов исследования.
7. Составление списка специализированной литературы, соответствующего содержательной постановки и решению задачи практики.
8. Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей программе подготовки обучающегося.
9. Написание теоретической и практической (если предполагается) части исследования.
10. Составление письменного отчета по практике.
11. Подготовка доклада и презентации о результатах практики.

6. Формы отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной практики (преддипломной) проводится в конце 8 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

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 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 приложениях 1–2.

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).

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

См. приложение 3 (ФОС) к программе практики.

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

а) основная литература:

1. Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074)
2. Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
3. Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236)
4. Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
5. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые увлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
6. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)
7. Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703)

б) дополнительная литература:

1. Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)

2. Бартенев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
3. Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
4. Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на С++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Образовательный портал АлтГУ: <http://portal.edu.asu.ru/>
2. Электронный каталог НБ АлтГУ «Книги»: <http://www.lib.asu.ru/app/elecatal/elecatal=index1?base=book>
3. Издательство «Лань», электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>
4. Издательство «Юрайт», электронно-библиотечная система: <http://biblio-online.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru/>
6. ЭБС АлтГУ: <http://elibrary.asu.ru/>
7. Электронная база данных «ZBMATH – The database Zentralblatt MATH»: <https://zbmath.org/>

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

а) информационные технологии:

Moodle – система управления курсами (электронное обучение), система управления обучением или виртуальная обучающая среда (аббревиатура от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

б) программное обеспечение:

Свободное и открытое программное обеспечение

Языки программирования:

R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения. Синтаксис ядра Python минималистичен. Стандартная библиотека включает большой объем полезных функций.

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

Fortran (**FOR**mula **TRAN**slator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

Среды разработки:

Anaconda – дистрибутив языков программирования Python и R, включающий в себя набор библиотек для научных и инженерных расчетов, менеджер пакетов conda, интерактивную оболочку IPython.

NetBeans IDE – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других.

Eclipse – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается Eclipse Foundation.

MS Visual Studio – набор инструментов от Microsoft для разработки программных приложений, упрощения совместной работы над проектами, инструментов: <https://e5.onthehub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?ws=8636909c-a38b-e011-969d-0030487d8897>

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:

GNU Image Manipulation Program или GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой.

Inkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения).

Blender – свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцессор гипертекста» (Personal Home Page Tools – Инструменты для создания персональных веб-страниц) – скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.

Notepad++ – свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования и разметки.

Пакеты для математических вычислений:

Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.

GNU Octave – свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Acrobat Reader – пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате pdf.

Лицензионное программное обеспечение

Windows 10 Education UpgrdSAPk – операционная система для персональных компьютеров и рабочих станций, разработанная корпорацией Microsoft в рамках семейства Windows NT. – Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015.

ArcGIS Desktop Advanced Educational Teaching Lab Pak (31), v. 10.3.1 – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях. – Контракт № 302914 от 12.02.2016.

в) информационные справочные системы:

реферативные базы данных и индексы цитирования:

Scopus (www.scopus.com)

Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>)

International Information System for the Agricultural Sciences and Technology (<http://agris.fao.org>)

MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet>)

РИНЦ (<https://elibrary.ru>)

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 образовательной программы, 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 – 418Л, 408Л;

- компьютерные классы для проведения лабораторных работ – ауд. 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран – 2 комплекта;
- лицензионное и свободное программное обеспечение в компьютерных классах;
- 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. Институт математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио- и видеотехникой, позволяющей проводить занятия по практике с применением современных образовательных информационных технологий.

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

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Особенности планирования и организации практики студентов с ограниченными возможностями здоровья:

1. При определении мест прохождения практики инвалидами кафедры, ведущая практику, учитывает рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

2. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

3. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

4. Реализация практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется в рамках учебного процесса, как в составе общей группы (направляемой на практику), так и в форме индивидуальной практики, проводимой на специально подготовленных рабочих местах, в том числе на профилирующей кафедре.

6. Для отдельных обучающихся, в зависимости от степени ограничения здоровья, возможна разработка индивидуальной программы практики с индивидуальным графиком посещения занятий. Индивидуальные программы практики утверждаются распоряжением заведующего кафедрой, проводящей практику.

7. Распределение обучающихся с ОВЗ для проведения практики планируется в начале каждого семестра по результатам диагностики и медицинского обследования, где определяется состояние их здоровья, физическое развитие и уровень социальной и профессиональной подготовленности.

8. Обучающиеся с ОВЗ обязаны пройти медицинский осмотр. Обучающиеся, не прошедшие необходимый медицинский осмотр, на практику не допускаются.

Для создания специальных условий для обеспечения инклюзивного образования студентов с инвалидностью, ОВЗ возможно проведение консультаций с Центром инклюзивного образования АлтГУ.

Для инвалидов I, II, III групп и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается образовательной программой высшего образования с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья и обеспечивается:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий;

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Основными формами индивидуализации практики для обучающихся с ОВЗ являются:

1) тестирование и поэтапный контроль руководителем;

2) формирование специального рабочего места, в том числе с использованием технических средств реабилитации;

3) работа по индивидуальной программе практики;

4) дополнительные адаптационные индивидуальные занятия.

12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики

Перед началом практики заведующий кафедрой и ответственные за практику проводят организационные собрания студентов.

Целью этих собраний является:

– объявление распределения студентов по местам прохождения практики и сроков проведения практики;

– знакомство с программой, целями и задачами практики;

– определение примерного календарного графика прохождения практики;

– рекомендации по составлению отчетов по практике.

Контроль прохождения практики осуществляется руководителем практики и заведующим кафедрой. По окончании практики ими проверяется отчет по практике, выполнение индивидуального задания и оценивается выполненная работа. Текущий контроль выполнения студентами графика прохождения практики и анализа собранного материала проводится на консультациях с руководителем практики не реже одного раза в две недели. Итоговый контроль выполнения студентами программы практики обеспечивается проверкой собранных материалов и выполненной работы руководителем практики.

Аттестация по итогам практики проводится в конце срока практики на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

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.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ (ПРЕДДИПДОМНУЮ)

Студент (ка) _____
(ФИО)

Курс 4 группа _____ направление подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование».

Сроки прохождения практики: _____

Место прохождения практики: Учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

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

Руководитель практики от кафедры

_____ (ФИО науч. рук-ля, должность, контактный телефон)

_____ / _____ / « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Понькина Е.В., к.т.н., доцент

_____ (ФИО, должность, контактный телефон)

_____ / _____ / « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики

**ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ)**

Исполнитель:
студент гр. №

« » _____ 20__ г.

Руководитель практики

« » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой ТКПМ
к.т.н., доцент Понькина Е.В.

« » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ)
студента(-ки) 4 курса института математики и информационных технологий АлтГУ

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики, учебно-исследовательская лаборатория.

Сроки практики: _____

Руководитель практики: _____

(Фамилия И.О. науч. рук-ля, уч. степень, должность)

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

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