

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **Тип практики**

**технологическая (проектно-технологическая) практика**

### **Направление подготовки (специальность)**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

### **Направленность (профиль) программы**

**«Искусственный интеллект»**

## **1. Общие положения**

Программа учебной практики технологическая (проектно-технологическая) практика (далее – учебная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика, локальными актами университета и с учетом профессионального(-ых) стандарта(-ов) ««Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н; «Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.08.2021 № 531н. ».

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Учебная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) «Искусственный интеллект».

Объем практики составляет 6 зачетных (-ые) единиц (-ы) (далее - з.е.), или 216 академических часов , в том числе в форме практической подготовки 216 академических часа (-ов).

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – учебная.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики непрерывно, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.

#### **4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики**

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: формирование способности: - управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни; - разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения практических задач; - использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения; - осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта. .

Задачи практики:

- закрепления и расширения знаний, полученных при изучении базовых дисциплин первого и второго курсов, повышения общей и профессиональной эрудиции; - сбора и анализа теоретического и справочного материала для выполнения индивидуального задания; - изучения языка R и среды разработки RStudio Cloud; - осуществления поиска данных, их подготовки и разметки для выполнения практического задания; - выбора методов машинного обучения для выполнения практического задания; - определения метрики оценки результатов использования методов машинного обучения в рамках выполнения практического задания; - выбора инструментальных средств для выполнения практического задания; - разработки модели машинного обучения для выполнения практического задания; - формулирования теоретических и практических выводов на основе критического переосмысления накопленного опыта.

учебная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	- основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и	- планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели	- выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения

траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	по дополнительным образовательным программам.
ПК-1 Способен проектировать компьютерное программное обеспечение	требования к архитектуре компьютерного программного обеспечения.	проектировать структуры данных, баз данных и программных интерфейсов.	навыками разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов, оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач.
ПК-2 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	классификацию задач систем искусственного интеллекта.	выбирать методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.	навыками сбора исходной информации и формирования требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.
ПК-4 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	анализ требований и необходимые классы задач машинного обучения.	определять метрики оценки результатов моделирования и критерии качества	навыками участия в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения.
ПК-5 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	инструментальные средства для решения поставленной задачи.	разрабатывать модели машинного обучения для решения задач.	навыками создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, включающих разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения.
ПК-7 Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	способы поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.	Умеет выполнять подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.	

## 5. Содержание практики

Учебная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
	<b>Подготовительный (ознакомительный) этап</b>
	Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.
	<b>Основной этап</b>
	Задание 1. Составьте индивидуальный плана-график прохождения практики. Форма представления результата: план-график прохождения практики. Задание 2. Организуйте поиск, выполните систематизацию и обобщение научно-технической информации и литературы, необходимой для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: список литературы. Задание 3. Изучите язык R и особенности среды разработки RStudio Cloud. Форма представления результата: приведено решение задач, направленных на изучение языка R и среды разработки RStudio Cloud. Задание 4. Осуществите поиск данных, их подготовку и разметку для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание датасета. Задание 5. Выберите методы машинного обучения для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание методов машинного обучения, выбранных для решения индивидуального задания. Задание 6. Определите метрики оценки результатов использования методов машинного обучения в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: описание метрик оценки результатов использования методов машинного обучения в рамках индивидуального задания. Задание 7. Выберите инструментальные средства для выполнения индивидуального задания. Приведите обоснование своего выбора. Форма представления результата: описание инструментальные средства для выполнения индивидуального задания с обоснование выбора. Задание 8. Разработайте модели машинного обучения для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание модели машинного обучения для выполнения индивидуального задания. Задание 9. Сформулируйте теоретические и практические выводы, а также результаты выполнения индивидуального задания на основе критического переосмысления накопленного опыта.
	<b>Практическая подготовка</b>
	Для формирования способности выполнять обозначенные трудовые функции требуется выполнить следующие задания. • изучить особенности языков программирования. • изучить применение языка R к практическим задачам; • оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.
	<b>Заключительный этап</b>
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.

## 6. Формы отчетности по практике

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник учебной практики;
- отчет о прохождении учебной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Зададаев, С. А. Математика на языке R : учебник : [16+] / С. ;А. ;Зададаев. – Москва : Прометей, 2018. – 324 с. : схем., ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494941>

Крутиков, В. Н. Анализ данных : учебное пособие / В. ;Н. ;Крутиков, В. ;В. ;Мешечкин ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 138 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=278426](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278426)

б) дополнительная литература:

в) Интернет-ресурсы:

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

## **9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

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

Материально-техническая база проведения практики представляет собой

оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

#### **11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не

	применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	<p>Подготовительный (ознакомительный) этап</p> <p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p>	<p>УК-6</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-4</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-7</p>	<p>Дневник практики, отчет о прохождении практики, материалы практики (при наличии)</p>
2	<p>Основной этап</p> <p>Обучающиеся последовательно выполняют задания. Роль преподавателя в индивидуальных консультациях во время выполнения работ, а также проверка работоспособности написанных программ. Для развития работы в коллективе допускается выдача заданий на двух обучающихся. При этом отчеты сдаются индивидуально.</p> <p>Практическая подготовка</p> <p>Для формирования способности выполнять обозначенные трудовые функции требуется выполнить следующие задания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучить особенности языков программирования.</li> <li>• изучить применение языка R к практическим задачам;</li> <li>• оценить полученный результат.</li> </ul> <p>Представить полученные результаты в отчете.</p>		
3	<p>Заключительный этап</p> <p>Подготовка отчета, в котором обучающийся в свободной форме отвечает на вопросы: 1. Что он выполнял в течение практики? 2. Знания каких дисциплин понадобились? 3. Что он считает надо исправить? Также обучающийся готовит презентацию и делает доклад.</p>		

## Приложение 2

### Задания по практической подготовке

Для формирования способности выполнять обозначенные трудовые функции требуется выполнить следующие задания.

- изучить особенности языков программирования.
- изучить применение языка R к практическим задачам;
- оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Тип практики**

**технологическая (проектно-технологическая) практика**

### **Направление подготовки (специальность)**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

### **Направленность (профиль) программы**

**«Искусственный интеллект»**

## **1. Общие положения**

Программа производственной практики технологическая (проектно-технологическая) практика (далее – производственная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика, локальными актами университета и с учетом профессионального(-ых) стандарта(-ов) «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н; «Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.08.2021 № 531н. ».

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Производственная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) «Искусственный интеллект».

Объем практики составляет 9 зачетных (-ые) единиц (-ы) (далее - з.е.), или 324 академических часов , в том числе в форме практической подготовки 324 академических часа (-ов).

## **4. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – производственная.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики непрерывно, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.

#### **4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики**

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачи практики:

В рамках производственной практики обучающийся выполняет задания, определенные руководителям практики от предприятия на изучение бизнес-процессов компании и иной деятельности, соответствующей направлению Прикладная математика и информатика. Данные задания могут включать в себя: - изучение документации, локальных нормативных актов; - экскурсия по компании; - наблюдение за организацией работы; - выполнение действий, соответствующих квалификации.

производственная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	принципы сбора, отбора и обобщения информации.	соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов деятельности.	грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки
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	правовые нормы, необходимые для достижения поставленной цели при реализации проекта.	определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов, соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной	навыками отбора оптимальных технологий целедостижения; навыками работы с нормативными документами.

		деятельности	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	- различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	- строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	- определять свою роль в команде на основе использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	- основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языке(ах).	- применять правила и нормы деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах).	- навыками применения коммуникативных технологий на русском и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	- основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	- навыками коммуникации с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	- основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	- планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	- выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения по дополнительным образовательным программам.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	- основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	- выполнять комплекс физкультурных упражнений.	- практический опыт занятий физической культурой.
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	- основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	- оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.	- навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	- основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, знать результаты, задачи и методы информатики.	- применять основные методы анализа к исследованию функций и функциональных классов, уметь решать стандартные задачи алгебры и аналитической геометрии, уметь решать задачи информатики.	- владеет навыками решения задач математического анализа, алгебры, геометрии и информатики.
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	- основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, дополнительных глав естественнонаучных дисциплин, знает результаты, задачи и методы дискретной математики и информатики.	- применять основные методы анализа к исследованию функций, решать стандартные задачи теории вероятностей и математической статистики, прикладной математики в естественнонаучных и гуманитарных дисциплинах, оптимального управления и информатики.	- навыками решения задач математического анализа, прикладной математики, оптимального управления и информатики. ОПК-2.3. Знает основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, дополнительных глав естественнонаучных дисциплин, знает результаты, задачи и методы дискретной математики и информатики.
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	- основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения баз данных и графических моделей, знать результаты, задачи и методы информатики.	- применять основные методы анализа к исследованию и созданию баз данных, умеет имплементировать стандартные численные алгоритмы, не умеет создавать простейшие графические модели.	- навыками построения графических моделей, разработки базовых алгоритмов в различных языках программирования, создания и анализа баз данных.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	принципы работы современных информационных коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	выбирать современные информационные коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	навыками применения современных информационных коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1 Способен проектировать компьютерное программное обеспечение	к требованиям архитектуры компьютерного программного обеспечения.	проектировать структуры данных, баз данных и программных интерфейсов.	навыками разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов, оценивает и согласовывает сроки

			выполнения поставленных задач.
ПК-2 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	классификацию задач систем искусственного интеллекта.	выбирать методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.	Владеет навыками сбора исходной информации и формирования требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.
ПК-3 Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	системы искусственного интеллекта.	разрабатывать приложения систем искусственного интеллекта. Умеет настраивать программное обеспечение и участвовать в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта.	навыками тестирования систем искусственного интеллекта.
ПК-4 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	анализ требований и необходимые классы задач машинного обучения.	определять метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей.	навыками участия в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения.
ПК-5 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	инструментальные средства для решения поставленной задачи.	разрабатывать модели машинного обучения для решения задач.	навыками создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, включающих разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения.
ПК-10 Способен участвовать в решении профессиональных проектных задач, выбирать и реализовывать командную роль в работе над проектом в соответствии с приоритетами собственной деятельности	свою роль в команде.	- реализовать свою роль в работе над профессиональным проектом. - работать в команде, участвовать в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности.	-
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.	- применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным	- инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей.

		бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	представление о понятии и сущности экстремизма, терроризма, коррупции; формах их проявления в современном обществе; их общественной опасности; основы системы противодействия этим явлениям в России, в том числе базовые положения предметного положения предметного российского законодательства, основные виды правонарушений экстремистского, террористического, коррупционного характера, виды и меры юридической ответственности за их совершение; о необходимости противодействия экстремистским, террористическим, коррупционным проявлениям.	определять признаки экстремистской, террористической, коррупционной деятельности и давать им правовую оценку; идентифицировать конкретные органы публичной власти и иные субъекты, в компетенцию которых входит противодействие различным формам проявления указанных деструктивных социальных явлений; использовать систему мер противодействия экстремистским, террористическим и коррупционным проявлениям в области своей профессиональной деятельности.	навыками реализации правовых актов в области противодействия экстремистским, террористическим и коррупционным проявлениям в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	методы сбора, обработки и хранения информации, а также основные методы формирования научного знания.	использовать научные и методические ресурсы сети интернет для разработки программного обеспечения и программной документации с учетом требований информационной безопасности.	базовыми навыками по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях при входе в глобальные сети.
ПК-6 Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	модели искусственных нейронных сетей и инструментальные средства для решения поставленной задачи.	разрабатывать системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.	
ПК-7 Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	способы поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.	выполнять подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.	
ПК-8 Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного	основные понятия сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».	участвовать в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».	

интеллекта			
ПК-9 Способен оценить качество разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях	требования, заявленные к программному обеспечению.	проводить тестирование по разработанным тестовым случаям, осуществлять сбор информации о несоответствиях заявленным требованиям.	навыками анализа результатов тестирования и оценивания качества разрабатываемого программного обеспечения.

## 5. Содержание практики

Производственная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
	<b>Подготовительный (ознакомительный) этап</b>
	Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.
	<b>Основной этап</b>
	Задание 1. Составьте индивидуальный плана-график прохождения практики. Форма представления результата: план-график прохождения практики. Задание 2. Опишите бизнес-процессы и методы управления предприятием базы практики. Форма представления результата: описание бизнес-процессов и методов управления предприятием базы практики. Задание 3. Опишите организационную структуру подразделения базы практики, функции, возложенные на данное подразделение, должностные инструкции и способы организации коллективной работы. Форма представления результата: описание организационной структурой подразделения базы практики, функций, возложенных на данное подразделение, должностных инструкций, способов организации коллективной работы. Задание 4. Опишите математический аппарат, используемый в подразделении базы практики для реализации выполняемых функций. Форма представления результата: описание математического аппарата, используемого в подразделении базы практики для реализации выполняемых функций. Задание 5. Опишите информационные технологии и системы, используемые в подразделении предприятия базы практики, включая описание действующих стандартов и технических условий. Форма представления результата: описание информационных технологий и систем, используемые в подразделении предприятия базы практики, включая описание действующих стандартов и технических условий. Задание 6. Приведите описание общей характеристики организационных и программно-технических мер обеспечения информационной безопасности в подразделении базы практики. Форма представления результата: описание общей характеристики организационных и программно-технических мер обеспечения информационной безопасности в подразделении базы практики. Задание 7. Приведите общую характеристику созданных и поддерживаемых в организации (на предприятии) безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе в случае угрозы и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Оцените адекватность создаваемых условий потенциальным опасностям, зафиксированным Вами. Форма представления результата: описание общей характеристики созданных и поддерживаемых в организации (на предприятии) безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе в случае угрозы и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Оценка адекватности создаваемых условий потенциальным опасностям, зафиксированным студентом. Задание 8. Организуйте поиск, выполните систематизацию и обобщение научно-технической информации и литературы, необходимой для

	<p>выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: список литературы.</p> <p>Задание 9. Выберите технологии и системы искусственного интеллекта для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание технологий и систем искусственного интеллекта для выполнения индивидуального задания.</p> <p>Задание 10. Опишите математические методы и системы программирования, используемые Вами для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание математических методов и систем программирования, используемых для выполнения индивидуального задания.</p> <p>Задание 11. Опишите математические модели, используемые Вами для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание математических моделей, используемых для выполнения индивидуального задания.</p> <p>Задание 12. На основе анализа математической модели, используемой Вами при выполнении индивидуального задания, разработайте алгоритмы для реализации данной модели. Форма представления результата: описание алгоритмов.</p> <p>Задание 13. Работая над проектом по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла в составе производственного коллектива, определите свою роль в команде, выстройте взаимодействие с другими членами команды в рамках выполнения индивидуального задания, внесите вклад в решение общей проектной задачи. Форма представления результата: описание организации командной работы, роли студента в команде, способов выстраивания взаимодействия в команде, внесенного студентом вклада в решение общей проектной задачи.</p> <p>Задание 14. Разработайте и опишите архитектуру системы искусственного интеллекта, разрабатываемой Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: представление архитектуры системы искусственного интеллекта, разрабатываемой в рамках индивидуального задания.</p> <p>Задание 15. Подготовьте техническую документацию на разработку системы искусственного интеллекта, оцените и согласуйте сроки выполнения задач. Форма представления результата: техническая документация на разработку системы искусственного интеллекта.</p> <p>Задание 16. Выберите методы и инструментальные средства для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Обоснуйте выбор. Форма представления результата: описание методов и инструментальных средств для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания с обоснованием выбора.</p> <p>Задание 17. Выберите методы машинного обучения для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: перечень методов машинного обучения.</p> <p>Задание 18. Определите метрики оценки результатов использования методов машинного обучения, использованных для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: описание метрик.</p> <p>Задание 19. Разработайте модели машинного обучения для создания системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: перечень моделей машинного обучения.</p> <p>Задание 20. Выберите модели искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: перечень моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для разработки.</p> <p>Задание 21. Осуществите поиск данных, их подготовку и разметку для создания системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: датасет.</p> <p>Задание 22. Определите место субтехнологии «Компьютерное зрение» для создания системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: описание применения субтехнологии «Компьютерное зрение».</p> <p>Задание 23. Выполните разработку системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: листинг.</p> <p>Задание 24. Разработайте тестовые случаи на основе требований к программному обеспечению, разрабатываемому Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: описание тестовых случаев.</p> <p>Задание 25. Проведите тестирование программного обеспечения, создаваемого Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: результаты тестирования.</p> <p>Задание 26. Проведите анализ результатов тестирования. Дайте оценку качеству программного обеспечения, разработанного Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: анализ результатов тестирования, оценка качества программного обеспечения.</p> <p>Задание 27. Сформулируйте теоретические и практические выводы, а также результаты выполнения индивидуального задания на основе критического переосмысления накопленного опыта. Форма представления результата: теоретические и практические выводы.</p>
	<p>Практическая подготовка</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изучить особенности информационного и компьютерного обеспечения, провести аудит конфигурации ИС, качества.</li> <li>• изучить особенности внедрения и эксплуатации информационных систем;</li> <li>• изучить модель предоставления сервисов ИТ и влияние на нее внешних условий и внутренних потребностей;</li> <li>• представить план управления изменениями;</li> <li>• оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.</li> </ul>
	<p>Заключительный этап</p>

	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.

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

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник производственной практики;
- отчет о прохождении производственной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Мамонова, В. Г. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие : [16+] / В. ;Г. ;Мамонова, Н. ;Д. ;Ганелина, Н. ;В. ;Мамонова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 43 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=228975](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228975)

Чучалина, А. И. Организация работы группового руководителя на производственной практике : учебное пособие : [16+] / А. ;И. ;Чучалина, Н. ;А. ;Коротаева ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. – Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2006. – 72 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=274560](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=274560)

б) дополнительная литература:

в) Интернет-ресурсы:

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

**9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

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

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

**11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не

	применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию, отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	--

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап Описание компании в целом.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4	Дневник практики, отчет о прохождении практики, материалы практики (при наличии)
2	Основной этап Задание 1. Составьте индивидуальный плана-график прохождения практики. Форма представления результата: план-график прохождения практики. Задание 2. Опишите бизнес-процессы и методы управления предприятием базы практики. Форма представления результата: описание бизнес-процессов и методов управления предприятием базы практики. Задание 3. Опишите организационную структуру подразделения базы практики, функции, возложенные на данное подразделение, должностные инструкции и способы организации коллективной работы. Форма представления результата: описание организационной структурой подразделения базы практики, функций, возложенных на данное подразделение, должностных инструкций, способов организации коллективной работы. Задание 4. Опишите математический аппарат, используемый в подразделении базы практики для реализации выполняемых функций. Форма представления результата: описание математического аппарата, используемого в подразделении базы практики для реализации выполняемых функций. Задание 5. Опишите информационные технологии и системы, используемые в подразделении предприятия базы практики, включая описание действующих стандартов и технических условий. Форма представления результата: описание информационных технологий и систем, используемые в подразделении предприятия базы практики, включая описание действующих стандартов и технических условий. Задание 6. Приведите описание общей характеристики организационных и программно-технических мер обеспечения информационной безопасности в подразделении базы практики. Форма	УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-10 УК-9 УК-10 ОПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	

	<p>представления результата: описание общей характеристики организационных и программно-технических мер обеспечения информационной безопасности в подразделении базы практики. Задание 7. Приведите общую характеристику созданных и поддерживаемых в организации (на предприятии) безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе в случае угрозы и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Оцените адекватность создаваемых условий потенциальным опасностям, зафиксированным Вами. Форма представления результата: описание общей характеристики созданных и поддерживаемых в организации (на предприятии) безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе в случае угрозы и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Оценка адекватности создаваемых условий потенциальным опасностям, зафиксированным студентом.</p> <p>Задание 8. Организуйте поиск, выполните систематизацию и обобщение научно-технической информации и литературы, необходимой для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: список литературы. Задание 9. Выберите технологии и системы искусственного интеллекта для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание технологий и систем искусственного интеллекта для выполнения индивидуального задания. Задание 10. Опишите математические методы и системы программирования, используемые Вами для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание математических методов и систем программирования, используемых для выполнения индивидуального задания. Задание 11. Опишите математические модели, используемые Вами для выполнения индивидуального задания. Форма представления результата: описание математических моделей, используемых для выполнения индивидуального задания. Задание 12. На основе анализа математической модели, используемой Вами при выполнении индивидуального задания, разработайте алгоритмы для реализации данной модели. Форма представления результата: описание алгоритмов. Задание 13. Работа над проектом по созданию и развитию</p>		
--	--	--	--

	<p>технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла в составе производственного коллектива, определите свою роль в команде, выстройте взаимодействие с другими членами команды в рамках выполнения индивидуального задания, внесите вклад в решение общей проектной задачи. Форма представления результата: описание организации командной работы, роли студента в команде, способов выстраивания взаимодействия в команде, внесенного студентом вклада в решение общей проектной задачи. Задание 14. Разработайте и опишите архитектуру системы искусственного интеллекта, разрабатываемой Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: представление архитектуры системы искусственного интеллекта, разрабатываемой в рамках индивидуального задания. Задание 15. Подготовьте техническую документацию на разработку системы искусственного интеллекта, оцените и согласуйте сроки выполнения задач. Форма представления результата: техническая документация на разработку системы искусственного интеллекта. Задание 16. Выберите методы и инструментальные средства для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Обоснуйте выбор. Форма представления результата: описание методов и инструментальных средств для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания с обоснованием выбора. Задание 17. Выберите методы машинного обучения для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: перечень методов машинного обучения. Задание 18. Определите метрики оценки результатов использования методов машинного обучения, использованных для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: описание метрик. Задание 19. Разработайте модели машинного обучения для создания системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: перечень моделей машинного обучения. Задание 20. Выберите модели искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для разработки системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: перечень моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для разработки.</p>		
--	--	--	--

<p>Задание 21. Осуществите поиск данных, их подготовку и разметку для создания системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: датасет. Задание 22. Определите место субтехнологии «Компьютерное зрение» для создания системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: описание применения субтехнологии «Компьютерное зрение». Задание 23. Выполните разработку системы искусственного интеллекта в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: листинг. Задание 24. Разработайте тестовые случаи на основе требований к программному обеспечению, разрабатываемому Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: описание тестовых случаев. Задание 25. Проведите тестирование программного обеспечения, создаваемого Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: результаты тестирования. Задание 26. Проведите анализ результатов тестирования. Дайте оценку качеству программного обеспечения, разработанного Вами в рамках индивидуального задания. Форма представления результата: анализ результатов тестирования, оценка качества программного обеспечения. Задание 27. Сформулируйте теоретические и практические выводы, а также результаты выполнения индивидуального задания на основе критического переосмысления накопленного опыта. Форма представления результата: теоретические и практические выводы. Примеры индивидуальных заданий: 1. Разработка интеллектуальной системы комплексных методов диагностики медицинских снимков на основе технологий искусственного интеллекта. 2. Разработка интеллектуальной системы оценки гранулометрического и фракционного состава горной массы посредством нейросетевых алгоритмов. 3. Разработка программного обеспечения по определению эмоций человека по видеоизображению и подбору методик для улучшения состояния. 4. Разработка интеллектуальной системы идентификации личности сотрудника на промышленных предприятиях. 5. Разработка системы машинного зрения для обеспечения безопасности на технологических предприятиях. 6. Разработка программного обеспечения для автоматизации процессов обучения искусственных нейронных сетей. 7. Разработка интеллектуальной системы</p>		
--	--	--

	<p>видеоаналитики с адаптивной архитектурой для решения задач на беспилотных-летательных аппаратах в режиме реального времени, на примере подсчета транспортных потоков. 8. Разработка программного обеспечения генерации синтетических данных для задач компьютерного зрения посредством состязательных и диффузионных нейросетевых алгоритмов.</p>		
	<p>Практическая подготовка Описание бизнес-процессов компании и рекомендации по их улучшению.</p>		
3	<p>Заключительный этап Список дисциплин, которые оказались необходимы при прохождении производственной практики, с обоснованием.</p>		

### Задания по практической подготовке

Для формирования способности выполнять обозначенные трудовые функции требуется выполнить следующие задания. • изучить особенности информационного и компьютерного обеспечения, провести аудит конфигурации ИС, качества. • изучить особенности внедрения и эксплуатации информационных систем; • изучить модель предоставления сервисов ИТ и влияние на нее внешних условий и внутренних потребностей; • представить план управления изменениями; • оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**  
**преддипломная практика**

**Направление подготовки (специальность)**  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Направленность (профиль) программы**  
«Искусственный интеллект»

## **1. Общие положения**

Программа производственной практики преддипломная практика (далее – производственная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика, локальными актами университета и с учетом профессионального(-ых) стандарта(-ов) ««Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н; «Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.08.2021 № 531н. ».

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Производственная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) «Искусственный интеллект».

Объем практики составляет 12 зачетных (-ые) единиц (-ы) (далее - з.е.), или 432 академических часов , в том числе в форме практической подготовки 432 академических часа (-ов).

## **5. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики непрерывно, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются

руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.

#### 4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: знакомство с объектами профессиональной деятельности..

Задачи практики:

1) закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления; 2) сбор фактического материала для подготовки ВКР. 3) подготовка презентации и доклада.

производственная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	- принципы сбора, отбора и обобщения информации.	- соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов деятельности.	- грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	- основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языке(ах).	- применять правила и нормы деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах).	- навыками применения коммуникативных технологий на русском и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	- основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	- планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-	- выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения по дополнительным образовательным программам.

		личностных особенностей.	
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	- основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, знать результаты, задачи и методы информатики.	- применять основные методы анализа к исследованию функций и функциональных классов, уметь решать стандартные задачи алгебры и аналитической геометрии, уметь решать задачи информатики.	- навыками решения задач математического анализа, алгебры, геометрии и информатики.
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	- основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, дополнительных глав естественнонаучных дисциплин, знает результаты, задачи и методы дискретной математики и информатики.	- применять основные методы анализа к исследованию функций, решать стандартные задачи теории вероятностей и математической статистики, прикладной математики в естественнонаучных и гуманитарных дисциплинах, оптимального управления и информатики.	- владеет навыками решения задач математического анализа, прикладной математики, оптимального управления и информатики.
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	- основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения баз данных и графических моделей, знать результаты, задачи и методы информатики.	- применять основные методы анализа к исследованию и созданию баз данных, умеет имплементировать стандартные численные алгоритмы, не умеет создавать простейшие графические модели.	- навыками построения графических моделей, разработки базовых алгоритмов в различных языках программирования, создания и анализа баз данных.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	принципы работы современных информационных коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	выбирать современные информационные коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	навыками применения современных информационных коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1 Способен проектировать компьютерное программное обеспечение	требования к архитектуре компьютерного программного обеспечения.	проектировать структуры данных, баз данных и программных интерфейсов.	навыками разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов, оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач.
ПК-2 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать	классификацию задач систем искусственного интеллекта.	выбирать методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от	навыками сбора исходной информации и формирования требования к решению задач с использованием

адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта		особенностей проблемной и предметной областей.	методов искусственного интеллекта.
ПК-3 Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	системы искусственного интеллекта.	разрабатывать приложения систем искусственного интеллекта. Умеет настраивать программное обеспечение и участвовать в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта.	навыками тестирования систем искусственного интеллекта.
ПК-4 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	анализ требований и необходимые классы задач машинного обучения.	определять метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей.	навыками участия в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения.
ПК-5 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	инструментальные средства для решения поставленной задачи.	разрабатывать модели машинного обучения для решения задач.	навыками создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, включающих разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения.
ПК-10 Способен участвовать в решении профессиональных проектных задач, выбирать и реализовывать командную роль в работе над проектом в соответствии с приоритетами собственной деятельности	свою роль в команде.	реализовать свою роль в работе над профессиональным проектом. Умеет работать в команде, участвовать в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности.	
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	методы сбора, обработки и хранения информации, а также основные методы формирования научного знания.	использовать научные и методические ресурсы сети интернет для разработки программного обеспечения и программной документации с учетом требований информационной безопасности.	базовыми навыками по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях при входе в глобальные сети.

## 5. Содержание практики

Производственная практика проходит в три этапа: подготовительный

(ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
Подготовительный (ознакомительный) этап	
	<p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p> <p>Подготовка и проведение установочного собрания. Ознакомление с приказом практики, с целью, задачами практики, консультации по выполнению содержания практики и заполнению отчетной документации. Составление индивидуального плана-графика прохождения практики.</p>
Основной этап	
	<p>Подготовка аналитической части ВКР Характеристика и анализ предметной области, основных технико-экономических показателей бизнес-процессов, которые обосновывают актуальность темы. Математический аппарат, используемый для реализации выполняемых функций, аппаратное и программное обеспечение ЭВМ и информационных сетей, включая описание действующих стандартов и технических условий, обоснование необходимости их совершенствования. Поиск, систематизация и обобщение необходимой для выполнения индивидуального задания научно-технической информации и литературы с использованием ресурсов и сервисов сети «Интернет» и других источников. Подготовка проектной части ВКР Подготовка комплекса документов, в которых студентом описаны все предлагаемые им решения по совершенствованию математического аппарата, разработка математических моделей, предназначенных для решения задач предметной области, разработке систем искусственного интеллекта, а также набор документов, подтверждающих соответствие системы (или элемента системы) требованиям технического задания и готовность ее (его) к эксплуатации. Подготовка экспериментальной части ВКР Выполнение программной реализации решения задачи на ЭВМ с привязкой к конкретному объекту и выработке проектных решений по внедрению результатов проекта. Экспериментальная часть должна содержать инструкции и рекомендации персоналу объекта управления по практическому решению (эксплуатации) созданной системы (или элемента системы). Оценка экономической и (или) социальной эффективности от внедрения предложенных рекомендаций.</p>
Практическая подготовка	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составление библиографии по теме ВКР;</li> <li>• описать состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов;</li> <li>• подготовить аналитический обзор по теме выпускной квалификационной работы;</li> <li>• ознакомиться с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией;</li> <li>• оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.</li> </ul>
Заключительный этап	
	<p>Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.</p>

## 6. Формы отчетности по практике

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник производственной практики;
- отчет о прохождении производственной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Чучалина, А. И. Организация работы группового руководителя на производственной практике : учебное пособие : [16+] / А. ;И. ;Чучалина, Н. ;А. ;Коротаева ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. – Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2006. – 72 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=274560](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=274560)

Леонова, О. В. Выпускная квалификационная работа : методические рекомендации : методическое пособие : [16+] / О. ;В. ;Леонова, Е. ;В. ;Рачков ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2016. – 32 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=483853](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=483853)

Землянский, А. А. Управление информационными ресурсами в научно-исследовательской работе : учебное пособие / А. ;А. ;Землянский, И. ;Е. ;Быстренина ; Российский Государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Дашков и К°, 2024. – 110 с. – (Учебные издания для вузов). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=709884](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=709884)

Научно-исследовательская работа : практикум : [16+] / сост. Е. П. Кузнеченков, Е. В. Соколенко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 246 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=459119](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459119)

б) дополнительная литература:

в) Интернет-ресурсы:

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

**9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

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

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

**11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не

	применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап Научный руководитель определяет круг научных исследований, с которыми необходимо ознакомиться практиканту.	УК-1 УК-4 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Дневник практики, отчет о прохождении практики, материалы практики (при наличии)
2	Основной этап Необходимо представить научный реферат, соответствующий тематике ВКР. Практическая подготовка Подготовить доклад по теме ВКР	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	
3	Заключительный этап Подготовка отчета	ПК-5 ПК-10 ОПК-5	

### Задания по практической подготовке

Для формирования способности выполнять обозначенные трудовые функции требуется выполнить следующие задания:

- составление библиографии по теме ВКР;
- описать состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов;
- подготовить аналитический обзор по теме выпускной квалификационной работы;
- ознакомиться с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией;
- оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.