

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б2.В.02(Пд)
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производственная практика (преддипломная практика)

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия

направленность (профиль)
Программная инженерия с применением ИИ-технологий

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Семестр	9	Итого
Вид занятий	Зачет с оценкой	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	36,8	36,8
Промежуточная аттестация	0,2	0,2
Контактная работа	37	37
Иные формы	215	215
Итого	252	252

Программу практики составил(и):

доцент института цифровых технологий, канд. пед. наук, Гущина О.М.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование программы практики:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Срок действия программы практики до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.).

1. Цель практики

Цель – комплексное применение знаний, умений и навыков, полученных в ходе освоения образовательной программы, для решения практических профессиональных задач на конкретном рабочем месте, сбор и анализ экспериментальных данных, изучение предметной области и технологических процессов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная практика: Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика).

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Вид практики, способ и форма (формы) ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ практики: стационарная

Форма (формы) проведения практики: дискретно (распределенная)

4. Тип практики

Преддипломная практика

.

5. Место проведения практики

- ООО «ПрограммМастер»;
 - ГК «Комсофт»;
 - МФЦ г. Тольятти;
 - ОАО «СК «Астро-Волга»;
 - ООО «Квартплата 24»
 - ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет»: Институт цифровых технологий, НИЛ «Академия информационных технологий».
- Возможны и другие места проведения практики.

6. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять	УК-1.1. Знает принципы сбора,	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации; методики

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	системного подхода. Уметь: применять системный подход для анализа проблем в области программной инженерии и ИИ. Владеть: навыками системного анализа профессиональных задач.
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать: методы анализа и систематизации разнородных данных (структурированных, неструктурированных). Уметь: оценивать эффективность различных методов анализа и принятия решений. Владеть: навыками сравнительного анализа методов и выбора оптимального для конкретной задачи.
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знать: основные источники научно-технической информации (базы данных, репозитории, научные журналы); методы принятия решений. Уметь: осуществлять эффективный поиск и оценку релевантности информации; применять методы принятия решений. Владеть: навыками работы с библиографическими менеджерами и системами анализа цитируемости; техниками принятия решений.
	УК-1.4. Выбирает и анализирует оптимальную идею для бизнеса.	Знать: методы генерации и оценки бизнес-идей. Уметь: проводить SWOT-анализ и оценку жизнеспособности бизнес-идеи. Владеть: навыками проведения питчинга и формирования бизнес-гипотез.
	УК-1.5. Применяет комплексный подход к оценке рыночных рисков, формированию маркетинговых стратегий в условиях неопределенности	Знать: основы маркетинга, типы рыночных рисков и методы их оценки. Уметь: формировать маркетинговые стратегии для IT-продуктов с учетом неопределенности. Владеть: навыками использования инструментов анализа рынка (PEST-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		анализ, конкурентный анализ).
	УК-1.6. Проводит системную оценку новых потребительских ниш для вывода инноваций на рынок (идея, прототип, продукт).	Знать: этапы жизненного цикла продукта, методы валидации гипотез. Уметь: проводить анализ целевой аудитории и потребительских ниш для IT-инноваций. Владеть: навыками создания MVP и проведения A/B тестирования.
	УК-1.7. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: стратегии поиска информации в профессиональной области. Уметь: критически оценивать достоверность и актуальность источников; синтезировать информацию из разных источников. Владеть: навыками написания аналитических обзоров и отчетов.
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. На основе совокупности знаний о праве и государстве, а также его отраслях демонстрирует навыки правовой культуры.	Знать: основы гражданского, трудового, авторского и информационного права РФ. Уметь: применять правовые нормы в профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы с нормативно-правовыми актами.
	УК-2.2. Определяет круг задач в рамках поставленной цели для привлечения инвестиций в проект.	Знать: источники и инструменты привлечения инвестиций (венчурные фонды, краудфандинг). Уметь: формулировать инвестиционное предложение и дорожную карту проекта. Владеть: навыками подготовки презентаций для инвесторов.
	УК-2.3. Находит оптимальные способы решения задач по оценке экономической эффективности проекта, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения.	Знать: методы оценки экономической эффективности (NPV, IRR, ROI). Уметь: рассчитывать ключевые финансовые показатели IT-проекта. Владеть: навыками финансового моделирования.
	УК-2.4. Находит оптимальные способы	Знать: правовые аспекты различных форм финансирования.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	решения задач по подбору возможных источников финансирования проекта, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения	Уметь: анализировать и сравнивать условия разных источников финансирования. Владеть: навыками составления бизнес-плана и финансовой отчетности.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде для достижения поставленной цели.	Знать: модели командных ролей. Уметь: анализировать свои сильные стороны и адаптировать свою роль под задачи команды. Владеть: навыками саморефлексии и адаптации в команде.
	УК-3.2. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия.	Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия Уметь: применять факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. Владеть: навыками применения факторов формирования команд, способов социального взаимодействия.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на государственном языке РФ.	Знать: нормы современного русского литературного языка, правила речевого этикета. Уметь: аргументировано вести дискуссию, представлять и защищать свою точку зрения. Владеть: навыками публичного выступления и ведения переговоров на русском языке.
	УК-4.2. Создает на русском языке грамотные и непротиворечивые письменные тексты реферативного характера.	Знать: правила построения письменных текстов (рефератов, отчетов, технической документации). Уметь: логично структурировать информацию, выделять главное. Владеть: навыками написания технической документации и отчетов.
	УК-4.3.	Знать: лексический и грамматический

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	Демонстрирует способность понимать, анализировать и использовать средства иностранного языка для решения стандартных коммуникативных задач в общекультурном контексте	минимум иностранного языка для общекультурного общения. Уметь: понимать основное содержание устных и письменных сообщений на бытовые темы. Владеть: навыками устного и письменного общения на бытовом уровне.
	УК-4.4. Демонстрирует умение вести обмен информацией в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом межкультурного контекста, в том числе с использованием информационно-коммуникационных средств	Знать: особенности межкультурной коммуникации. Уметь: использовать иностранный язык для общения в профессиональных и социальных сетях, ведения переписки. Владеть: навыками межкультурного взаимодействия в цифровой среде.
	УК-4.5. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом профессионального контекста, в том числе с использованием информационно-коммуникационных средств	Знать: профессиональную терминологию на иностранном языке в области программной инженерии и ИИ. Уметь: участвовать в международных телеконференциях, читать и понимать техническую документацию на иностранном языке. Владеть: навыками подготовки презентаций и технических отчетов на иностранном языке.
	УК-4.6. Выстраивает межкультурную коммуникацию в профессиональной	Знать: основные культурные особенности и модели поведения в странах изучаемого языка. Уметь: эффективно взаимодействовать с

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	сфере деятельности, преодолевая влияние социокультурных стереотипов	зарубежными коллегами и клиентами, учитывая культурные различия. Владеть: навыками эмпатии и кросс-культурного менеджмента.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Интерпретирует историю России, всеобщую историю в контексте мирового исторического развития.	Знать: основные вехи и закономерности истории России и мира. Уметь: анализировать исторические процессы и их влияние на современность. Владеть: навыками исторического анализа и критического восприятия исторической информации.
	УК-5.2. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.	Знать: основы мировых религий, философских и этических учений. Уметь: учитывать культурные и религиозные особенности при построении коммуникации. Владеть: навыками толерантного и уважительного общения.
	УК-5.3. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемы), обусловленные своеобразием этических, религиозных и ценностных систем.	Знать: теории межкультурной коммуникации, потенциальные источники конфликтов. Уметь: идентифицировать и анализировать культурные различия в команде и бизнес-среде. Владеть: навыками медиации и разрешения межкультурных конфликтов.
	УК-5.4. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров в процессе межкультурного взаимодействия.	Знать: типы коммуникативных барьеров и стратегии их преодоления. Уметь: разрабатывать рекомендации по улучшению межкультурного взаимодействия в команде. Владеть: навыками активного слушания и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		невербальной коммуникации.
	УК-5.5. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Знать: принципы недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении. Уметь: создавать инклюзивную среду в профессиональном коллективе. Владеть: навыками предотвращения дискриминационного поведения.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	Знать: методы тайм-менеджмента. Уметь: составлять и корректировать личные планы и графики. Владеть: навыками использования инструментов планирования
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать: современные тенденции в области программной инженерии и ИИ, доступные образовательные ресурсы Уметь: формулировать цели профессионального развития и выбирать средства для их достижения. Владеть: навыками самостоятельного обучения и составления личного образовательного плана.
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Придерживается здорового образа жизни и определяет роль физической культуры в общекультурные и профессиональные подготовки.	Знать: основы здорового образа жизни и влияние физической активности на работоспособность. Уметь: интегрировать физическую активность в ежедневный график. Владеть: навыками базовых физических упражнений.
	УК-7.2. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на	Знать: виды профессиональных заболеваний в IT-сфере и методы их профилактики. Уметь: подбирать комплексы упражнений для профилактики гиподинамии, синдрома

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.	запястного канала и т.д. Владеть: навыками проведения производственной гимнастики.
	УК-7.3. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Знать: принципы баланса времени. Уметь: создавать сбалансированный распорядок дня. Владеть: навыками планирования отдыха и физической активности.
	УК-7.4. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	Знать: здоровьесберегающие технологии (эргономика рабочего места, правильное питание, ментальное здоровье). Уметь: организовывать эргономичное рабочее место. Владеть: навыками применения техник релаксации и управления стрессом.
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	УК-8.1. Использует методы и средства создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении военных конфликтов.	Знать: основы безопасности жизнедеятельности, принципы устойчивого развития. Уметь: действовать в условиях чрезвычайных ситуаций. Владеть: навыками оказания первой помощи и использования средств индивидуальной защиты.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономической жизни	Знать: основные экономические понятия и законы, роль государства в экономике. Уметь: анализировать основные экономические показатели. Владеть: навыками поиска и интерпретации экономической информации.
	УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личным бюджетом, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Знать: принципы финансовой грамотности, виды финансовых инструментов (вклады, кредиты, инвестиции). Уметь: составлять личный бюджет и финансовый план. Владеть: навыками управления личными финансами и оценки финансовых рисков.
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в	УК-10.1. На основе знаний о праве и государстве, а также антикоррупционного и антитеррористического законодательства демонстрирует умения выявлять коррупционное поведение и имеет нетерпимое к нему	Знать: положения антикоррупционного и антитеррористического законодательства РФ. Уметь: идентифицировать признаки коррупционного поведения и экстремистских проявлений. Владеть: навыками правомерного поведения и противодействия коррупции.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
профессиональной деятельности	отношение	
ПК-1. Способен формализовать и алгоритмизировать задачи для разработки программного обеспечения	ПК-1.1. Знает понятие алгоритма, методы формализации и способы описания алгоритмов	Знать: основные структуры алгоритмов (следование, ветвление, цикл); методы формализации (диаграммы потоков данных, Use Case диаграммы); нотации для описания (псевдокод, блок-схемы). Уметь: декомпозировать задачу на подзадачи. Владеть: навыками создания технического задания на основе формализованных требований.
	ПК-1.2. Умеет описать и построить алгоритм задачи для разработки программного обеспечения	Знать: критерии оценки качества алгоритма (сложность, эффективность). Уметь: выбирать и описывать оптимальный алгоритм для решения задачи. Владеть: навыками моделирования бизнес-процессов и их перевода в алгоритмическую форму.
	ПК-1.3. Владеет навыками алгоритмизации, проектирования и разработки программного обеспечения	Знать: принципы нисходящего и восходящего проектирования. Уметь: переходить от алгоритма к архитектуре и коду. Владеть: навыками использования UML для проектирования и прототипирования.
ПК-2. Способен разрабатывать и отлаживать программный код на языках программирования	ПК-2.1. Знает основные правила конструирования и отладки программного кода	Знать: принципы чистого кода, стили кодирования; методы отладки (пошаговое выполнение, логирование). Уметь: читать и анализировать чужой код. Владеть: навыками использования отладчика в IDE.
	ПК-2.2. Умеет отлаживать программный код на языках программирования	Знать: типовые ошибки и исключения в выбранном языке программирования. Уметь: идентифицировать и локализовывать источник ошибки; использовать профилировщик для поиска "узких мест". Владеть: навыками написания модульных тестов для предотвращения регрессий.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки и отладки программного кода на языках программирования	Знать: инструменты непрерывной интеграции (CI) для автоматической сборки и тестирования. Уметь: писать надежный, эффективный и поддерживаемый код. Владеть: практическими навыками разработки на одном из языков включая отладку и рефакторинг.
ПК-3. Способен проектировать тестовые сценарии и проводить проверку работоспособности программного обеспечения	ПК-3.1. Знает виды тестирования программного кода	Знать: уровни тестирования (модульное, интеграционное, системное); виды тестирования (функциональное, нагрузочное, регрессионное, приемочное). Уметь: выбирать виды тестирования для разных этапов проекта. Владеть: терминологией в области тестирования ПО.
	ПК-3.2. Умеет выполнять проверку работоспособности программного обеспечения	Знать: критерии качества ПО и приемочные критерии. Уметь: разрабатывать тестовые случаи (test cases) и тестовые сценарии. Владеть: навыками ручного тестирования и работы с баг-трекингowymi системами.
	ПК-3.3. Владеет навыками создания тестовых сценариев и использования их для проверки работоспособности программного обеспечения	Знать: техники тест-дизайна (классы эквивалентности, анализ граничных значений). Уметь: автоматизировать тестовые сценарии. Владеть: навыками работы с фреймворками для автоматизированного тестирования.
ПК-4. Способен разрабатывать технические спецификации компонентов программных систем	ПК-4.1. Понимает технические спецификации компонентов программных систем	Знать: что такое техническая спецификация, ее структуру и назначение. Уметь: читать и анализировать готовые спецификации. Владеть: навыками извлечения требований из спецификаций.
	ПК-4.2. Умеет описывать технические спецификации компонентов	Знать: стандарты и шаблоны для описания интерфейсов, API, поведения компонентов. Уметь: формально описывать функции, входные/выходные данные, ошибки

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	программных систем	компонента. Владеть: навыками описания технических спецификаций компонентов программных систем.
	ПК-4.3. Владеет навыками разработки технических спецификаций компонентов программных систем	Знать: принципы модульности и слабого зацепления. Уметь: разрабатывать согласованные и полные спецификации для всех компонентов системы. Владеть: навыками проведения ревью технических спецификаций.
ПК-5 Способен проектировать архитектуру программного обеспечения и взаимодействие его компонентов	ПК-5.1. Знает основные архитектуры программного обеспечения	Знать: архитектурные стили (монолит, микросервисы, сервис-ориентированная архитектура). Уметь: анализировать преимущества и недостатки разных архитектур. Владеть: навыками анализа существующих архитектурных решений.
	ПК-5.2. Умеет проектировать архитектуру программного обеспечения и описывать взаимодействие его компонентов	Знать: шаблоны архитектурных решений. Уметь: выбирать и проектировать архитектуру, адекватную требованиям проекта. Владеть: навыками создания архитектурных диаграмм (компонентов, развертывания, последовательности).
	ПК-5.3. Владеет навыками проектирования архитектуры программного обеспечения	Знать: принципы масштабируемости, отказоустойчивости и безопасности на архитектурном уровне. Уметь: проектировать API и протоколы взаимодействия между компонентами. Владеть: практическими навыками проектирования системы с использованием выбранного архитектурного стиля.
ПК-6 Способен разрабатывать программные продукты со встроенной аналитикой	ПК-6.1. Знает понятие больших данных, методы работы с большими данными	Знать: технологии и инструменты для работы с большими данными Уметь: выбирать подходящие технологии для хранения и обработки больших объемов данных. Владеть: навыками проектирования

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
больших данных		моделей данных для аналитических задач.
	ПК-6.2. Умеет анализировать большие данные, разрабатывать программные продукты	Знать: как интегрировать аналитические модули в основное приложение. Уметь: проектировать архитектуру ПО, которая поддерживает сбор, обработку и анализ больших данных. Владеть: навыками создания прототипов аналитических функций.
	ПК-6.3. Владеет навыками создания программных продуктов со встроенной аналитикой больших данных	Знать: особенности реализации алгоритмов для распределенной обработки данных. Уметь: реализовывать компоненты для аналитики больших данных на практике. Владеть: навыками работы с фреймворками для встраивания аналитики в приложения.
ПК-7 Способен разрабатывать сервисы на основе аналитики больших данных	ПК-7.1. Понимает принципы разработки сервисов, приемы аналитики больших данных	Знать: принципы разработки сервисов; методы аналитики (дескриптивная, диагностическая, предиктивная, предписывающая аналитика). Уметь: проектировать сервисно-ориентированную архитектуру. Владеть: навыками проектирования API для аналитических сервисов.
	ПК-7.2. Умеет разрабатывать сервисы на основе аналитики больших данных	Знать: как работать с потоковыми данными. Уметь: разрабатывать микросервисы, которые предоставляют аналитические функции (например, рекомендации, прогнозирование). Владеть: практическими навыками создания веб-сервисов с интеграцией аналитических библиотек.
ПК-8. Способен разрабатывать инфраструктурные решения для работы с большими данными	ПК-8.1. Знает приемы и методы разработки инфраструктурных решений для работы с большими данными	Знать: облачные платформы и их сервисы для Big Data; технологии контейнеризации; инфраструктуру как код. Уметь: планировать развертывание Big Data-инфраструктуры. Владеть: навыками работы с основными облачными сервисами для данных.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-8.2. Умеет разрабатывать инфраструктурные решения для работы с большими данными	Знать: требования к производительности, надежности и безопасности Big Data-инфраструктуры. Уметь: проектировать и развертывать отказоустойчивые кластеры для обработки данных. Владеть: навыками настройки и администрирования или использования управляемых облачных сервисов.
ПК-9 Способен применять математический аппарат для анализа данных и оптимизации моделей	ПК-9.1. Знает основы анализа данных, методы оптимизации и математические подходы для построения моделей	Знать: методы описательной статистики, линейной алгебры, математического анализа, теории оптимизации (градиентный спуск), методы оценки моделей (точность, полнота, F-мера). Уметь: применять математические методы для предобработки и анализа данных. Владеть: навыками использования математических библиотек.
	ПК-9.2. Умеет применять математические методы и модели для анализа данных	Знать: математические методы и модели, применяемые для анализа данных. Уметь: формализовать задачу анализа данных в терминах математической модели; проводить эксперименты по оптимизации параметров моделей. Владеть: навыками реализации алгоритмов оптимизации и анализа их сходимости.
	ПК-9.3. Владеет навыками применения математического аппарата для анализа данных и оптимизации моделей	Знать: передовые методы оптимизации и их применимость к разным типам моделей. Уметь: самостоятельно выводить и реализовывать формулы для градиентов при обучении моделей. Владеть: глубокими практическими навыками настройки и улучшения моделей машинного обучения с использованием математического аппарата.
ПК-10 Способен разрабатывать и применять	ПК-10.1. Знает классические модели машинного обучения и	Знать: типы задач ML (классификация, регрессия, кластеризация); классические алгоритмы (линейная регрессия,

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
классические модели машинного обучения для извлечения знаний из данных	основные методы их разработки и применения для извлечения знаний из данных	логистическая регрессия, деревья решений, SVM, k-means, k-NN). Уметь: выбирать модель, адекватную типу задачи и данным. Владеть: навыками использования библиотек (Scikit-learn).
	ПК-10.2. Умеет применять классические модели машинного обучения для извлечения знаний из данных	Знать: процесс кросс-валидации, методы борьбы с переобучением. Уметь: проводить полный цикл ML-проекта: от сбора данных до интерпретации результатов модели. Владеть: навыками построения пайплайнов обработки данных и обучения моделей.
	ПК-10.3. Владеет навыками разработки классических моделей машинного обучения и применения их для извлечения знаний из данных	Знать: внутреннее устройство основных алгоритмов ML. Уметь: модифицировать и комбинировать классические алгоритмы для решения специфических задач. Владеть: навыками реализации алгоритмов "с нуля" и создания ансамблевых моделей.
ПК-11. Способен разрабатывать и оптимизировать нейросетевые архитектуры для анализа данных	ПК-11.1. Знает виды нейросетевых архитектур	Знать: основные архитектуры нейронных сетей (полносвязные, сверточные - CNN, рекуррентные - RNN/LSTM, трансформеры, автокодировщики). Уметь: выбирать тип архитектуры для задач компьютерного зрения, обработки естественного языка (NLP) и т.д. Владеть: терминологией в области глубокого обучения.
	ПК-11.2. Умеет оптимизировать нейросетевые архитектуры для анализа данных	Знать: методы оптимизации обучения нейросетей; методы аугментации данных. Уметь: подбирать параметры, проводить тонкую настройку предобученных моделей. Владеть: навыками использования фреймворков глубокого обучения для обучения и оптимизации моделей.
	ПК-11.3. Владеет навыками разработки	Знать: передовые нейросетевые архитектуры, применяемые для анализа

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	нейросетевых архитектур для анализа данных	данных. Уметь: проектировать новые или модифицировать существующие архитектуры для решения нестандартных задач. Владеть: практическими навыками создания и обучения сложных нейросетевых моделей с нуля.
ПК-12 Способен разрабатывать и применять модели искусственного интеллекта для обработки данных	ПК-12.1. Знает модели искусственного интеллекта и методы их разработки и применения для обработки данных	Знать: спектр методов ИИ, от классического ML до глубокого обучения и области их применения. Уметь: анализировать задачу и определять, применимы ли методы ИИ для ее решения. Владеть: навыками критической оценки применимости различных методов ИИ.
	ПК-12.2. Умеет применять модели искусственного интеллекта для обработки данных	Знать: особенности обработки разных типов данных (текст, изображение, звук) с помощью ИИ. Уметь: интегрировать готовые ML/DL модели в программные продукты; создавать API для моделей. Владеть: навыками end-to-end разработки AI-решений, от прототипа до продакшена.
	ПК-12.3. Владеет навыками разработки моделей искусственного интеллекта и применения их для обработки данных	Знать: полный цикл разработки AI-продукта, включая MLOps-практики. Уметь: разрабатывать комплексные системы, ядром которых является модель ИИ. Владеть: навыками создания масштабируемых и надежных AI-сервисов, интегрированных в бизнес-процессы.

7. Структура и содержание практики

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
ИФ	Организационный этап. Оформление договора с организацией	9	2	5	Договор на практику
ИФ	Подготовительный этап. Оформление индивидуального графика (плана) проведения практики.	9	10	5	Индивидуальный план работы студента
ИФ	Теоретический этап. Анализ литературных научно-технических источников по тематике выпускной квалификационной работе; - подготовка литературного обзора по актуальной тематике	9	48	90	Отчет по утвержденному плану практики
ИФ	Практический этап. Включает анализ требований и проектирование архитектуры программного обеспечения с интеграцией ИИ-компонентов, разработку, обучение и тестирование моделей машинного обучения, их внедрение в основное приложение, а также сбор, обработку и систематизацию материалов для формирования предварительного содержания выпускной квалификационной работы и представление результатов научному руководителю.	9	106		
ИФ	Заключительный этап. Выработка на основе проведенного исследования выводов и предложений. Подготовка отчетной документации по итогам практики. Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями.	9	49		
СР	Самостоятельная работа по выполнению заданий	9	36		
СРП	Этап работы под руководством научного руководителя	9	0,8		
ПА	Промежуточная аттестация по практике	9	0,2		
Форма (формы) отчетности по практике					Оформленный отчет по практике
Итого:			252		

Схема расчета итогового балла: по накопительному рейтингу

8. Образовательные технологии

В рамках преддипломной практики предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм обучения с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся (дискуссий, разбор конкретных ситуаций, результатов работы студенческих исследовательских групп, студенческих конференций) в сочетании с самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках преддипломной практики предусмотрены следующие образовательные технологии:

- **технология развития критического мышления:** решение ситуационных задач; презентационный метод; демонстрационный метод;
- **информационные технологии:** презентационный метод;
- **технология проектного обучения:** решение проблемной (производственной) ситуации; метод защиты проекта;
- **технология портфолио:** метод работы с информационными базами данных; конференция по защите портфолио.

9. Методические указания

9.1 Организация практики

Перед началом практики проводится вступительная конференция, на которой дается вся необходимая информация по проведению преддипломной практики.

Для прохождения практики для всех обучающихся назначаются преподаватели – кураторы от Института, а также кураторы от базы практики, под руководством которых обучающиеся проходят практику в производственных коллективах.

Индивидуальная программа деятельности обучающегося должна быть согласована с планом работы коллектива базы практики и обусловлена целями и задачами преддипломной практики.

В подразделениях, где проходит практика, обучающимся выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики обучающиеся подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

По окончании практики обучающиеся оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики.

Руководство и контроль за прохождением практики возлагаются приказом ректора на руководителей практики по направлению подготовки.

Общее учебно-методическое руководство практикой осуществляется Институтом цифровых технологий.

Институт цифровых технологий выделяет руководителя преддипломной практики, который оказывает обучающемуся организационное содействие и методическую помощь в решении задач выполняемого исследования.

9.2. Функции преподавателя на период практики

Руководитель практики от института:

- устанавливает связь с организациями, ведет инструктивно-методическую работу с их кадрами, участвует в подборе руководителей практики от предприятий;
- оформляет договоры об организации и проведении практики обучающихся;

- распределяет обучающихся по базам практики;
- согласовывает индивидуальные задания преддипломной практики;
- проводит необходимые организационные мероприятия (установочную и итоговую конференции) по выполнению программы практики;
- определяет график проведения практики, режим работы обучающегося и осуществляет систематический контроль за ходом практики и работы обучающихся;
- оказывает методическую помощь обучающимся по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета;
- анализирует отчетную документацию обучающихся и оценивает их работу совместно с руководителями практики от предприятий;
- принимает у обучающихся отчет по практике;
- составляет отчет о практике и представляет его в учебно-методическое управление.

9.3. Подготовка отчета о прохождении практики

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу обучающегося. Объем отчета должен быть не менее 40 страниц печатного текста без приложений. Структура отчета должна быть следующей:

1. Титульный лист.
2. Акт о прохождении практики.
3. Задание на учебную практику.
4. График проведения практики.
5. Отзыв руководителя практики от организации.
6. Содержание.
7. Введение.
8. Характеристика предприятия – места практики.
9. Описание задач, решаемых за время практики.
10. Заключение.
11. Список используемой литературы.
12. Приложения.

По результатам практики обучающийся должен представить следующую отчетную документацию:

1. Характеристику от непосредственного руководителя практики от организации, руководителя организации или его заместителя (с подписью руководителя практики, заверенную печатью организации, в которой обучающийся проходил практику).

2. Отчет о прохождении практик, составленный обучающимся и удостоверенный его подписью. В нем необходимо отразить:

- место и время прохождения практики;
- в каком его подразделении он походил практику, сроки прохождения;
- описание выполненной работы с указанием объема этой работы.

К отчету прилагается подписанный и заверенный отзыв руководителя практики от предприятия (организации), содержащий данные о сроках практики; названии подразделения предприятия, где и в каком качестве работал обучающийся; краткое описание работы, выполненной обучающимся; личностную характеристику обучающегося-практиканта и его отношение к работе. Далее дается оценка выполнения практикантом

программы практики и индивидуальных заданий. Отзыв руководителя практики от предприятия обязательно заверяется печатью предприятия.

Составными частями работы над отчетом являются:

- формализация теоретических положений и проектных разработок, проведенных во время практики;
- подготовка графических материалов отчета;
- подготовка иллюстративных (демонстрационных) материалов, необходимых для защиты отчета.

Во время подготовки отчета обучающейся может следовать советам руководителя практики. Однако окончательные решения принимаются обучающимися самостоятельно, поскольку вся ответственность за результаты возлагается на него как на будущего специалиста.

9.4. Общие рекомендации обучающимся по прохождению производственной практики

При прохождении практики обучающиеся должны

- изучить предоставленную учебно-методическую документацию по практике;
- находясь по месту практики, выполнять правила внутреннего трудового распорядка, действующего в государственных органах, учреждениях или организациях, где проходит практика;
- строго соблюдать правила техники безопасности;
- быть вежливым, внимательным в общении с сотрудниками;
- выполнять учебно-методические задания, предусмотренные настоящей программой;
- выполнять задания руководителя практики от организации;
- по окончании практики, в установленный Институтом срок, отчитаться о прохождении практики руководителю практики от Института, подготовить и сдать отчет и другие документы практики в Институт.

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен получить знания и практический опыт по следующим вопросам проектирования, разработки и эксплуатации программных систем:

1. Архитектура программных систем:

- предметная область и бизнес-логика системы;
- проектирование и реализация уровня данных (базы данных, кэширование, миграции);
- концептуальная архитектура системы (микросервисы, монолит, гибридная архитектура);
- системное программное обеспечение и инструменты развертывания (Docker, Kubernetes, оркестрация);

2. Проектирование и реализация программного обеспечения:

- проектирование пользовательских интерфейсов и API (REST, GraphQL);
- проектирование бизнес-логики и алгоритмов обработки данных;
- реализация механизмов хранения и доступа к данным (ORM, транзакции, репликация);
- обеспечение качества кода и архитектуры (паттерны проектирования, принципы SOLID);

3. Процессы разработки и эксплуатации:

- методологии разработки (Agile, Scrum, Kanban) и их применение;
 - система контроля версий (Git) и практики совместной разработки;
 - процессы непрерывной интеграции и поставки (CI/CD);
 - мониторинг и диагностика работающих систем;
4. Обеспечение качества и безопасность:
- уровни тестирования (unit, integration, e2e) и их автоматизация;
 - практики безопасной разработки (Security by Design);
 - обеспечение отказоустойчивости и производительности;
 - документирование и сопровождение программного обеспечения;
5. Управление проектами и командой:
- планирование и оценка задач в IT-проектах;
 - управление требованиями и приоритизация;
 - коммуникация в команде разработки;
 - управление техническим долгом и рефакторинг.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
УК-1	Договор на практику
УК-2, УК-3, УК-4	Индивидуальный план работы студента
УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12	Отчет по утвержденному плану практики

10.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости

10.2.1. Договор на Производственную практику (преддипломную практику). (наименование оценочного средства)

если требуется распределение на индивидуальную базу практики (не по долгосрочному договору).

Задание предполагает подготовку и оформление договора между университетом и организацией, где будут прописаны условия прохождения Производственной практики (преддипломной практики), права и обязанности сторон.

Критерии оценки:

5 баллов выставляется, если документ отсканирован и прикреплен на странице курса за 3 недели до начала практики

10.2.2. Индивидуальный график (план) проведения практики (наименование оценочного средства)

Индивидуальный график (план) проведения практики является календарным планом, определяющим последовательность и сроки выполнения всех этапов Производственной практики (преддипломной практики). В графике указываются даты начала и окончания Производственной практики (преддипломной практики), а также ключевые события, такие как этапы практики, встречи с кураторами, сдача промежуточной отчетности и защита итогового отчета. Этот документ помогает обучающемуся структурировать свое время и

эффективно распределять усилия для успешного завершения Производственной практики (преддипломной практики).

Критерии оценки:

5 баллов выставляется, если документ отсканирован и прикреплен на странице курса за 2 недели до начала практики

10.2.3. Отчет по утвержденному плану практики

(наименование оценочного средства)

Аналитический отчет по преддипломной практике представляет собой записку объемом не менее 40 машинописного текста без учета приложений (в этот объем не входят необходимые иллюстративные, графические, табличные и иные материалы).

Текст печатается с одной стороны листа стандартного формата (210x297 мм), интервал 1,5, нумеруется, делаются ссылки в тексте на формулы и на литературные и иные источники.

Дополнительные требования к оформлению отчета:

- отчет должен быть написан грамотно, в соответствии с нормами русского языка;
- в отчете недопустимо использование заимствованных текстов, формул и т.п. без ссылки на источник, из которого они заимствуются;
- доля заимствованных текстов в работе должна быть незначительной, а основной материал работы должен представлять собой оригинальный текст;
- текст отчета должен быть четким и лаконичным, не следует стремиться «набирать» объем работы любой ценой.

Аналитический отчет должен состоять из следующих разделов:

- введения;
- характеристики разработок и исследований, выполненных при участии обучающегося в ходе практики;
- перечня материалов и данных, собранных в ходе практики для написания отчета;
- заключения;
- приложений к отчету (при необходимости).

По содержанию отчет должен представлять собой целостную работу, а не собрание разрозненных текстов и материалов.

Во *введении* приводится (кратко) общая характеристика места практики, где непосредственно работал обучающийся.

При этом указывается цель практики, место ее прохождения, дата начала и продолжительность, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.

При описании *разработок и исследований*, выполненных при участии обучающегося, следует особо оговорить личный вклад практиканта. Приводимое описание должно быть достаточно подробным, чтобы можно было сопоставить результаты, полученные обучающимся, с требованиями, предъявляемыми к обучающимся, обучающимся по направлению подготовки Программная инженерия.

При этом следует описать организацию работы в процессе практики; указать практические задачи, решаемые обучающимися за время прохождения практики.

Перечень *материалов и данных*, собранных обучающимися в ходе практики, включает: фактографическую информацию, чертежи, схемы, проектные разработки, список проработанной литературы и т.п.

В *заключении* проводится анализ выполненной на практике работы. При этом следует описать навыки и умения, приобретенные за время практики; сделать выводы и дать предложения по улучшению деятельности; сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.

Приложения включают таблицы, чертежи, схемы и т.д., которые по тем или иным соображениям обучающийся не включил в текст отчета.

Краткое описание и регламент выполнения

Обучающиеся оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики. Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу обучающегося. Объем отчета должен быть от 40 страниц печатного текста.

Отчет о прохождении практик, составленный обучающимся и удостоверенный его подписью. В нем необходимо отразить: место и время прохождения практики; в каком его подразделении он походил практику, сроки прохождения; – описание выполненной работы с указанием объема этой работы.

К отчету прилагается подписанный и заверенный отзыв руководителя практики от предприятия (организации), содержащий данные о сроках практики; названии подразделения предприятия, где и в каком качестве работал обучающийся; краткое описание работы, выполненной обучающимся; личностную характеристику обучающегося-практиканта и его отношение к работе. Далее дается оценка выполнения практикантом программы практики и индивидуальных заданий. Отзыв руководителя практики от предприятия обязательно заверяется печатью предприятия.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов – 90 б. (баллы студенту начисляются в зависимости от результата проделанной работы)

10.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
1.	Дайте краткую характеристику организации-места прохождения практики (сфера деятельности, основные продукты/услуги).
2.	Какова была ваша роль и должностные обязанности в проекте?
3.	Опишите проект, над которым вы работали: его цели, основную функциональность и целевую аудиторию.
4.	Какое место в проекте занимали компоненты, связанные с искусственным интеллектом?
5.	Какие корпоративные стандарты и методологии разработки (Agile, Scrum, Kanban) использовались в команде?
6.	Сформулируйте и обоснуйте проблему, которую решал ИИ-компонент в вашем проекте (например, классификация, прогнозирование, генерация и т.д.).
7.	Опишите процесс сбора и анализа требований к ИИ-функциональности. Какие стейкхолдеры были вовлечены?
8.	Какие нефункциональные требования (производительность, точность, масштабируемость, этичность) предъявлялись к ИИ-модели?
9.	Были ли рассмотрены альтернативные варианты решения проблемы (без ИИ, с использованием готовых API)? Почему был выбран именно ваш подход?
10.	Опишите процесс сбора данных для обучения и/или дообучения модели. Какие источники данных использовались?
11.	Каков был объем и основные характеристики (типы признаков, распределения) исходного набора данных?
12.	Какие методы и инструменты вы использовали для разметки и аугментации данных?
13.	Опишите проведенную вами предобработку и очистку данных (работа с пропусками,

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
	выбросами, кодирование категориальных признаков, нормализация).
14.	Как была организована работа с данными (Data Version Control, Feature Store)?
15.	Почему для решения задачи была выбрана именно эта архитектура/алгоритм (например, Transformer, CNN, LSTM, Gradient Boosting и т.д.)?
16.	Использовали ли вы предобученные модели (Transfer Learning)? Если да, то какие и почему?
17.	Опишите процесс обучения модели: как была разделена выборка (train/validation/test), какие метрики качества использовались и почему?
18.	С какими основными проблемами вы столкнулись при обучении модели (переобучение, недообучение, дисбаланс классов) и как их решали?
19.	Проводили ли вы эксперименты с гиперпараметрами? Какие инструменты (например, Optuna, Weights & Biases) использовали для их подбора?
20.	Опишите процесс развертывания ИИ-модели в production-среде (On-premise, облако, edge-устройство).
21.	В каком формате была экспортирована модель (Pickle, ONNX, TensorFlow SavedModel, и т.д.)?
22.	Как был организован сервис для обслуживания модели (REST API, gRPC, микросервис)? Использовали ли вы готовые решения (TensorFlow Serving, Triton Inference Server)?
23.	Как была организована CI/CD-цепочка для вашего ИИ-компонента (автоматическое тестирование, переобучение, деплой)?
24.	Какие инструменты мониторинга производительности и дрейфа данных (Data/Concept Drift) были внедрены?
25.	Опишите стратегию тестирования ИИ-компонента. Какие виды тестирования вы применяли (модульное, интеграционное, системное)?
26.	Как проводилось тестирование качества предсказаний модели на отложенной выборке и новых данных?
27.	Проводили ли вы тестирование на устойчивость (adversarial testing) или проверку на смещения (bias/fairness testing)?
28.	Какие инструменты использовались для автоматизации тестирования кода и модели?
29.	Как оценивалась производительность (latency, throughput) ИИ-сервиса под нагрузкой?
30.	Какую техническую документацию вы готовили по итогам работы (описание архитектуры, модели, API)?
31.	Какие системы контроля версий (Git) и менеджмента задач (Jira, YouTrack) использовались в проекте?
32.	Опишите ваш вклад в код проекта. Сколько коммитов, строк кода (если уместно) вы написали?
33.	Как была организована код-ревью для частей проекта, связанных с ИИ?
34.	Как вы обеспечивали воспроизводимость экспериментов и развертывания (Docker, виртуальные окружения)?
35.	Какие потенциальные уязвимости безопасности (например, adversarial attacks) рассматривались для вашей модели и как вы минимизировали риски?
36.	Проводили ли вы анализ этических аспектов вашего ИИ-решения (конфиденциальность данных, возможная дискриминация, прозрачность)?
37.	Можно ли считать вашу модель "интерпретируемой"? Какие методы (SHAP, LIME) вы применяли для объяснения ее предсказаний?
38.	Оцените экономический эффект или практическую пользу от внедрения разработанного вами ИИ-компонента.
39.	Каковы были примерные вычислительные затраты (стоимость GPU/CPU, облачных услуг) на обучение и эксплуатацию модели?
40.	Достигнуты ли целевые показатели качества модели (метрики)? Если нет, то почему?
41.	Какие основные технические и организационные сложности возникли у вас в ходе

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
	практики?
42.	Что бы вы сделали иначе, если бы начинали работу над проектом заново?
43.	Каковы дальнейшие пути развития и улучшения ИИ-компонента (например, использование других моделей, сбор большего объема данных)?
44.	Какие знания и компетенции, полученные в вузе, вам наиболеегодились, а каких не хватало?
45.	В чем заключалась научная новизна или практическая значимость вашей работы в рамках проекта?
46.	Как ваша работа соотносится с современными тенденциями и трендами в области программной инженерии и ИИ?
47.	Опишите ваш самый значимый личный вклад в проект.
48.	Какие профессиональные навыки (hard skills) и гибкие навыки (soft skills) вы развили за время практики?
49.	Сформулируйте основные выводы по итогам преддипломной практики.

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
Зачет с оценкой (по накопительному рейтингу)	«отлично»	рейтинговый балл 85-100
	«хорошо»	рейтинговый балл 70-84
	«удовлетворительно»	рейтинговый балл 55-69
	«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-54

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Кознов, Д. В.	Введение в программную инженерию : / Д. В. Кознов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	Учебное пособие	2024	ЭБС «IPRBooks»
2	Подкопаев, А. О.	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : / А. О. Подкопаев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет	Учебное пособие	2024.	ЭБС «IPRBooks»
3	Сотник, С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта : / С. Л. Сотник. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	Учебное пособие	2025.	ЭБС «IPRBooks»
4	Алетдинова, А. А.	Системы искусственного интеллекта : / А. А. Алетдинова, М. Г. Гриф. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет	Учебное пособие	2023.	ЭБС «IPRBooks»
5	Кузьмин, А. К.	Распознавание образов с использованием искусственных нейронных сетей : / А. К. Кузьмин, А. В. Бровко, А. В. Ермаков. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	Учебное пособие	2024.	ЭБС «IPRBooks»
6	Бубнов, А. А.	Тестирование программного обеспечения : / А. А. Бубнов, С. А. Бубнов, В. В. Тишкина. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет	Учебное пособие	2024.	ЭБС «IPRBooks»
7	Мейер, Б.	Объектно-ориентированное программирование и	Учебное пособие	2024.	ЭБС

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		программная инженерия : / Б. Мейер. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа			«IPRBooks»
8	Альсова, О. К.	Методы и модели решения задачи классификации данных. Основные этапы : / О. К. Альсова, Н. А. Зеленчук. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университе	Учебное пособие	2024.	ЭБС «IPRBooks»
9	Гущина О.М.	Гущина, О.М. Программная инженерия. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы): учеб.-метод. пособие / О.М. Гущина – Тольятти : ТГУ, 2025. – 56 с.	Учебно-методическое пособие	2025	Фонд института

11.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Гагарина Л. Г.	Технология разработки программного обеспечения	Учебное пособие	2017	ЭБС «Znanium.com»
2	Носова Л.С.	Основы программной инженерии	Учебно-методическое пособие	2019	ЭБС «IPRBooks»
3	Киселева Т.В.	Программная инженерия. Часть I	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRBooks»
4	Киселева Т.В.	Программная инженерия. Часть II	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRBooks»
5	Протодяконов, А. В.	Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-9729-1006-9.	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	https://www.springernature.com/gp/products
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	https://link.springer.com/
3	«Кодекс»	https://kodeks.ru/
4	Техэксперт	https://cntd.ru/

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно
3	Python 3.11	Лицензия Python Software Foundation License (PSFL)
4	Jupyter Notebook	Лицензия: Modified BSD License (Open Source)
5	TensorFlow	Лицензия: Apache License 2.0
6	Scikit-learn	Лицензия: BSD License (Open Source)
7	RStudio (Posit)	Лицензия: AGPL v3 (Open Source)
8	Plotly	Лицензия: MIT License (Open Source)

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной	Компьютер (монитор 17", системный блок Intel (R) Celeron (R) 2,66 GHz / 1 Gb / 80 Gb), маршрутизатор 2801 Router, коммутатор Catalyst, экран / интерактивная доска Smart Board TB, проектор Acer P1303W, стол преподавательский, столы ученические, столы компьютерные, стулья, доска аудиторная (маркерная).

№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	аттестации. (УЛК-408).	
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105).	Столы, стулья, стеллажи (в т.ч. выставочные) с книгами, персональные компьютеры, мобильные рабочие места.
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406).	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.