


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра информационных и сетевых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 23 » мая _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Преддипломная практика»

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль
«Искусственный интеллект»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 11 апреля 2023 г.,
протокол №7

Программа одобрена НМК
факультета ИВТ
протокол № 6 от
28 апреля 2023 г.

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Осваиваемые во время практики виды деятельности: производственно-технологический; проектный.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

Изучаемые во время практики объекты профессиональной деятельности: жизненный цикл программного обеспечения; архитектура программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; средства разработки программного обеспечения; стандарты для разработки технической документации на программное обеспечение; методы и инструментальные средства искусственного интеллекта; программные компоненты и приложения систем искусственного интеллекта; машинное обучение; нейросетевые модели и методы; сквозная цифровая субтехнология «Компьютерное зрение»; технологии тестирования программного обеспечения; тестовые случаи; тестовые данные; языки программирования; прикладное программное обеспечение, системное программное обеспечение; технологии вычислений, разработки программного обеспечения, программирования; языки программирования.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Универсальные компетенции		
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	ИУК6.1 Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных) для успешного выполнения порученной работы.	Самостоятельно и осознанно применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных) для успешного выполнения порученной работы, в том числе в новой ситуации.

	ИУК6.2 Планирует и реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, требований рынка труда.	Самостоятельно, осознанно и успешно планирует и реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, требований рынка труда, в том числе в новой ситуации.
	ИУК6.3 Использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний, умений и навыков.	Самостоятельно и успешно использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний, умений и навыков, в том числе в новой ситуации.
	ИУК6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач и относительно полученного результата.	Самостоятельно и успешно оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач и относительно полученного результата, в том числе в новой ситуации.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ИОПК1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических наук.	Демонстрирует глубокие фундаментальные знания, полученные в области математических наук.
	ИОПК1.2 Демонстрирует умение использовать фундаментальные знания, полученные в области математических наук в профессиональной деятельности.	Самостоятельно и грамотно использует фундаментальные знания, полученные в области математических наук в профессиональной деятельности, в том числе в новой или нестандартной ситуации.

<p>ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p>	<p>ИОПК2.1 Осуществляет выбор и адаптацию математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p>	<p>Самостоятельно и грамотно осуществляет выбор и адаптацию математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач, в том числе в новой или нестандартной ситуации.</p>
<p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК3.1 Демонстрирует умение анализировать, модифицировать и использовать математические модели в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Самостоятельно и грамотно анализирует, модифицирует и использует математические модели в области профессиональной деятельности, в том числе в новой или нестандартной ситуации.</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК4.1 Знает структуру базовых и специализированных информационных технологий, принципы их работы.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание структуры базовых и специализированных информационных технологий, принципов их работы.</p>
	<p>ИОПК4.2 Умеет выбирать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности и обосновывать свой выбор.</p>	<p>Самостоятельно и грамотно выбирает информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности и обосновывает свой выбор.</p>
	<p>ИОПК4.3 Владеет навыками применения базовых и специализированных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение навыками применения базовых и специализированных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные</p>	<p>ИОПК5.1 Обладает знаниями в области алгоритмизации и программирования.</p>	<p>Демонстрирует глубокие знания в области алгоритмизации и программирования.</p>

программы, пригодные для практического применения.	ИОПК5.2 Демонстрирует умение выбрать и обосновать выбор языка и среды программирования для разработки компьютерных программ.	Умеет выбирать и обосновать выбор языка и среды программирования для разработки компьютерных программ, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
	ИОПК5.3 Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.	Полностью самостоятельно и верно разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
ОПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	ИОПК6.1 Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	Демонстрирует свободное владение основами управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. Полностью верно и самостоятельно управляет проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.
	ИОПК6.2 Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	Демонстрирует глубокое знание и понимание того, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. Полностью верно и самостоятельно решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
Профессиональные компетенции		

ПК-1. Способен проектировать компьютерное программное обеспечение.	ИПК1.1 Разрабатывает и изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения.	Демонстрирует глубокое знание и понимание принципов построения и видов архитектуры компьютерного программного обеспечения, типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов, используемых при разработке компьютерного программного обеспечения, методов и средств проектирования компьютерного программного обеспечения. Полностью верно и самостоятельно использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, применяет методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения.
	ИПК1.2 Проектирует структуру данных, баз данных и программных интерфейсов.	Глубоко знает, полностью верно и самостоятельно умеет применять методы и средства проектирования баз данных и программных интерфейсов.
	ИПК1.3 Разрабатывает техническую документацию на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов, оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач.	Демонстрирует свободное владение стандартами в области разработки компьютерного программного обеспечения. Полностью верно и самостоятельно разрабатывает техническую документацию, оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач.

<p>ПК-2. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта.</p>	<p>ИПК2.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p>	<p>Свободно владеет основными определениями искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историей развития науки об искусственном интеллекте, демонстрирует глубокое понимание эволюции и главных трендов систем искусственного интеллекта; классов решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основных параметров идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. Полностью верно и самостоятельно определяет принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта.</p>
	<p>ИПК2.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p>	<p>Глубоко знает и понимает методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно осуществляет оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей, в том числе в новой или нестандартной ситуации.</p>

	<p>ИПК2.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение методами сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формированием требований к системе искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно: осуществляет сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формирует требования к системе искусственного интеллекта; осуществляет сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных).</p>
<p>ПК-3. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта.</p>	<p>ИПК3.1 Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение основными программными платформами и компонентами систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops. Полностью верно и самостоятельно настраивает основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальные интерфейсы на особенности проблемной области, участвует в их разработке.</p>

	<p>ИПК3.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение современными языками программирования, библиотеками и программными платформами для функционального, логического, объектноориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно разрабатывает программные приложения систем искусственного интеллекта с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования.</p>
	<p>ИПК3.3 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Глубоко знает и понимает основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно проводит тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверяет выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя.</p>
<p>ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач.</p>	<p>ИПК4.1 Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание: принципов и методов машинного обучения, типов и классов задач машинного обучения, методологии ML Ops; статистических методов анализа данных. Полностью верно и самостоятельно: сопоставляет задачам предметной области классы задач машинного обучения; использует статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения.</p>

	<p>ИПК4.2 Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей.</p>	<p>Глубоко знает и понимает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. Полностью верно и самостоятельно определяет критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.</p>
	<p>ИПК4.3 Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание классических методов и алгоритмов машинного обучения: предиктивные — обучение с учителем, дескриптивные — обучение без учителя. Полностью верно и самостоятельно проводит сравнительный анализ и осуществляет выбор, настройку, при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения.</p>
<p>ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения.</p>	<p>ИПК5.1 Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение возможностями современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения, в том числе в новой или нестандартной ситуации.</p>
	<p>ИПК5.2 Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание: функциональных возможностей современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципов проведения машинного эксперимента, проблем переобучения и недообучения модели, требований к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения. Полностью верно и самостоятельно: применяет современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения; планирует и выполняет машинные эксперименты, оценивает точность и качество построенных моделей.</p>

	<p>ИПК5.3 Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение принципами построения систем искусственного интеллекта, методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения. Полностью верно и самостоятельно решает задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения.</p>
<p>ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.</p>	<p>ИПК6.1 Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание: базовых архитектур и моделей искусственных нейронных сетей; функциональности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей. Полностью верно и самостоятельно проводит оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения; применяет современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей.</p>
	<p>ИПК6.2 Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание принципов построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методов и подходов к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, в том числе в условиях малого количества данных. Полностью верно и самостоятельно решает задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей.</p>

<p>ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта.</p>	<p>ИПК7.1 Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание: видов представления данных, методов поиска и парсинга данных; уровней представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных); основных инструментов, библиотек и технологий Data Science. Полностью верно и самостоятельно: отделяет достоверные источники данных от сомнительных, осуществляет критический отбор данных, проверяет их на целостность и не противоречивость; использует инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p>
	<p>ИПК7.2 Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание: методов редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных; методов планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок. Полностью верно и самостоятельно: выявляет и исключает из массива данных ошибочные данные и выбросы; выделяет входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей; осуществляет разметку структурированных и неструктурированных данных; использует инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p>

<p>ПК-8. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта.</p>	<p>ИПК8.1 Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание принципов построения систем компьютерного зрения, методов и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методов и подходов к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение». Полностью верно и самостоятельно применяет методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».</p>
<p>ПК-9. Способен оценить качество разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях.</p>	<p>ИПК9.1 Демонстрирует умение определять и описывать тестовые случаи на основе требований, заявленных к программному обеспечению.</p>	<p>Глубоко знает и понимает классификацию видов и типов тестирования программного обеспечения, техники проектирования и комбинаторики тестов, тестовые данные, обеспечивающие проверку безопасности программного обеспечения. Полностью верно и самостоятельно применяет техники проектирования тестов, анализирует тестовые случаи на предмет полноты учета покрытия, документирует тесты, разрабатывает скрипты и/или программные модули для автоматизации тестирования программного обеспечения, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого программного обеспечения.</p>
	<p>ИПК9.2 Проводит тестирование по разработанным тестовым случаям, осуществляет сбор информации о несоответствиях заявленным требованиям.</p>	<p>Самостоятельно и полностью верно выполняет начальные настройки для проведения тестирования, необходимые виды тестирования.</p>

	<p>ИПК9.3 Анализирует результаты тестирования и дает оценку качеству разрабатываемого программного обеспечения.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание типов дефектов программного обеспечения, их классификации и статистики возникновения. Полностью верно и самостоятельно определяет уровень критичности дефектов программного обеспечения, составляет отчеты об анализе результатов тестирования программного обеспечения.</p>
<p>ПК-10. Способен участвовать в решении профессиональных проектных задач, выбирать и реализовывать командную роль в работе над проектом в соответствии с приоритетами собственной деятельности.</p>	<p>ИПК10.1 Работая в команде, участвует в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности.</p>	<p>Работая в команде, активно участвует в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности, проявляет инициативу, реализует и генерирует идеи.</p>
	<p>ИПК10.2 Понимает свою роль в команде и способен ее реализовать в работе над профессиональным проектом.</p>	<p>Демонстрирует глубокое понимание своей роли в команде и активно ее реализует в работе над профессиональным проектом.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Место проведения занятий в форме практической подготовки
			Контактная работа					
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	
1	Подготовительный этап. 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.							
2	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							

	<p>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.</p>									
3	<p>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.</p>									
4	<p>Подготовка экспериментальной части ВКР. Выполнение программной</p>									

	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.								
5	Предзащита ВКР. Представление результатов работы.								
	ИТОГО								Экзамен

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. ОС семейства MicrosoftWindows
2. ОС Linux
3. LibreOffice
4. Visual Studio Community

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

1. MozillaFirefox

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156708>
2. Слабнов, В. Д. Численные методы : учебник для вузов / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-507-44169-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215762>
3. Системное и прикладное программное обеспечение : учебное пособие / составители И. А. Журавлёва, П. К. Корнеев. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155253>
4. Косицин, Д. Ю. Язык программирования Python : учебно-методическое пособие / Д. Ю. Косицин. — Минск : БГУ, 2019. — 136 с. — ISBN 978-985-566-746-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180546>
5. Бурков Андрей. Машинное обучение без лишних слов. — СПб.: Питер, 2020. — 192 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). <https://ibooks.ru/>

б) дополнительная литература

1. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8721-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179611>
2. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-7899-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167179>
3. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение : учебник для вузов / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-8515-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176658>
4. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929>
5. Дейтел Пол, Дейтел Харви. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. — СПб.: Питер, 2020. — 864 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»). <https://ibooks.ru/>

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека «Университетская библиотека online». URL: <http://biblioclub.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Образовательный портал Череповецкого государственного университета. URL: <https://edu.chsu.ru/>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Преддипломная практика проводится в цехах и других структурных подразделениях предприятий на оборудовании, установленном в этих подразделениях (как правило, это отделы, управления, службы информационных технологий, АСУ, информационной безопасности, информационных систем).

Требования к материально-техническому обеспечению базы практики: наличие программно-информационных систем, оснащенных современным оборудованием (сервера, графические станции, рабочие станции, автоматизированные рабочие места, компьютерные терминалы, оргтехника, сетевое и телекоммуникационное оборудование).

Конкретные базы практики определяются на основе заключенных договоров между университетом и организациями.

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Преддипломная практика»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Задание 1. Составить план реализации программы практики с учетом своих ресурсов и их пределов (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных).

Форма представления результата: план-график прохождения практики.

Задание 2. Осуществить поиск литературы и научно-технической информации необходимой для подготовки выпускной квалификационной работы.

Форма представления результата: список литературы.

Задание 3. Проанализировать математические методы и алгоритмы необходимые для подготовки выпускной квалификационной работы.

Форма представления результата: описание математических методов и алгоритмов, используемых для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задание 4. Выбрать и адаптировать математические методы и системы программирования для подготовки выпускной квалификационной работы.

Форма контроля: описание математических методов и систем программирования, используемых для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задание 5. Проанализировать, при необходимости адаптировать/модифицировать, использовать математические модели для подготовки выпускной квалификационной работы.

Форма контроля: описание математических моделей, используемых для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задание 6. Проанализировать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии для подготовки выпускной квалификационной работы.

Форма контроля: описание существующих информационно-коммуникационных технологий для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задание 7. Выбрать адекватные методы и инструментальные средства для разработки системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы.

Форма контроля: описание методов и инструментальных средств для разработки системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы.

Задание 8. Выполнить сбор и подготовку данных для системы искусственного интеллекта, разрабатываемой в рамках выпускной квалификационной работы.

Форма контроля: описание данных, используемых в системе искусственного интеллекта, разрабатываемой в рамках выпускной квалификационной работы.

Задание 9. Выполнить проектирование системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы.

Форма контроля: описание архитектуры системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы.

Задание 10. Выполнить разработку системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы.

Форма контроля: описание разработки системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы.

Задание 11. Определить и описать тестовые случаи на основе требований, заявленных к программному обеспечению.

Форма контроля: описание тестовых случаев.

Задание 12. Провести тестирование по разработанным тестовым случаям, осуществить сбор информации о несоответствиях заявленным требованиям.

Форма контроля: описание тестирования.

Задание 13. Проанализировать результаты тестирования и дать оценку качеству разрабатываемого программного обеспечения.

Форма контроля: анализ результатов тестирования.

Задание 14. Подготовить отчет по практике. Выполнить оценку эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач и относительно полученного результата.

Форма представления результатов: отчет о прохождении практики.

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в 5-ти балльной шкале	Уровень сформированности компетенций
0-54 баллов	неудовлетворительно (не зачтено)	недостаточный
55-69 баллов	удовлетворительно (зачтено)	базовый
70-85 баллов	хорошо (зачтено)	повышенный
86-100 баллов	отлично (зачтено)	

Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Преддипломная практика»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

После окончания практики бакалавр представляет в трехдневный срок следующую отчетную документацию:

- дневник практики;
- отчет по результатам ознакомительного и практического этапа практики.

Требования к оформлению отчета.

Отчет выполняется на листах формата А4, текст печатается шрифтом Times New Roman, кегель 14 через 1,5 интервал.

Отчет по практике составляется каждым студентом индивидуально на основе материалов практики и индивидуального задания. Работа над отчетом должна вестись систематически в течение всего периода практики. Содержание излагается с соблюдением правил ЕСПД. Отчет брошюруется.

Структура отчета:

Титульный лист должен содержать: наименование учебного заведения и структурного подразделения (институт, кафедра), в котором обучается студент, шифр и наименование направления, название практики, место прохождения практики, ФИО студента, ФИО руководителя практики от кафедры, ФИО руководителя практики от предприятия, год прохождения практики.

Титульный лист подписывается автором, отчет проверяется и подписывается руководителями практики от предприятия и от кафедры.

Во введении приводится формулировка темы выпускной квалификационной работы, обоснование выбора темы и ее актуальности, цели преддипломной практики и задачи для ее достижения.

В первом разделе «Математический аппарат и программные средства разработки системы искусственного интеллекта» описывается: математические модели, методы и алгоритмы необходимые для подготовки выпускной квалификационной работы; методы и инструментальные средства для разработки системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы.

Во втором разделе «Разработка системы искусственного интеллекта» приводится: описание данных, используемых в системе искусственного интеллекта, разрабатываемой в рамках выпускной квалификационной работы; описание архитектуры системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы; описание разработки системы искусственного интеллекта по теме выпускной квалификационной работы; описание тестовых случаев и проведенного тестирования; анализ результатов тестирования.

В заключении на основе критического переосмысления накопленного опыта приводятся теоретические и практические выводы, дается оценка результатов работы по достижению поставленной цели и задач практики. Они должны излагаться в краткой форме и давать представление о степени выполнения задачи, поставленной перед студентом.

В списке литературы приводятся все источники, включая ресурсы сети «Интернет», использованные студентом в ходе прохождения преддипломной практики.