МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись

«02» июня 2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**
Б2.О.01.01(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки 0I.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Современные методы машинного обучения и компьютерного зрения

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (Современные методы машинного обучения и компьютерного зрения).

Программу составил(и):
А.С.Жук, доцент КВТ, рук напр ООО «Атлас консалтинг» _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» утверждена на заседании центра искуственного интеллекта
протокол № 4 от «14» мая 2026 г.
Руководитель центра ИИ Коваленко А.В.
_____
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 3 от «15» мая 2026 г.
Председатель УМК факультета
Добровольская Н.Ю.
_____
подпись

Рецензенты:

Мостовой Евгений Викторович, генеральный директор ООО «Портал-Юг», e-mail: mostovoy@portal-yug.ru

Луценко Евгений Вениаминович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем Федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: prof.lutsenko@gmail.com

## 1. Цели практики.

Цель учебной практики технологической (проектно-технологической) практики предполагает подготовку студентов в области современных информационных технологий, методов и технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

Основные цели:

- формирование у студентов представлений о современном состоянии программирования и языков программирования;
- формирование у студентов представлений о современном состоянии машинного обучения и искусственного интеллекта;
- закрепление знаний по программированию и машинному обучения.;
- приобретение компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- повышение качества знаний по использованию в практической деятельности новых знаний и умений, стремления к саморазвитию;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии и мотивации к выполнению профессиональной деятельности.

## 2. Задачи практики:

Основные задачи учебной практики:

- Закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин профессионального цикла;
- приобретение практических навыков (опыта практической деятельности) в использовании знаний, умений и навыков, полученных при обучении;
- выбор направления практической работы;
- сбор, обработка и анализ материала для выполнения выпускной квалификационной работы;
- приобретение опыта работы в коллективе;
- проверка готовности будущих бакалавров к самостоятельной трудовой деятельности и самоорганизации.
- приобретение опыта в исследовании актуальной научно-технической проблемы.
- продемонстрировать уровень готовности технологии на модельной среде максимально приближенной к реальности, а также проверить соответствие технологии требованиям к производительности (провести профилирование на реальных объемах и убедиться в эффективности процедуры масштабирования) (**УГТ-5**) на 1 курсе;
- реализовать бета версию компонентов технологии или размещает в своем информационном пространстве свободно оцениваемый прототип, не имеющий доступ к основным базам данных организации **(УГТ-6)** на 2 курсе

## 3. Место практики в структуре ООП.

Практика «технологическая (проектно-технологическая) практика» относится к вариативной части Блока 2 «Практика» учебного плана.

Усвоение знаний, полученных студентами на учебной практике, призвано повысить их профессионализм и компетентность, а также способствовать развитию у студентов творческого мышления, системного подхода к построению систем на основе ИИ на предприятиях и в организациях.

Студент для прохождения учебной практики должен обладать навыками алгоритмизации, программирования, математического анализа, анализа исходных данных поставленных задач, создания систем ИИ.

Практика базируется на освоении следующих дисциплин: Математический анализ, Алгебра и геометрия, Фундаментальные дискретные модели, Основы программирования,

Алгоритмы и структуры данных, Промпт инжиниринг в профессиональной деятельности, Технологии компьютерного зрения, Дифференциальные уравнения, Курс теории вероятностей, Базы данных, WEB-разработка, Администрирование информационных сетей, Объектно-ориентированное программирование, Численные методы, Аналитика данных, Операционные системы, Параллельное и низкоуровневое программирование, Обработка данных на Python, Математические модели нейронных сетей, A/B-тестирование и Uplift-моделирование, Инструментальные средства моделирования в ИИ, Технологии создания и поддержки ПО.

Требования к входным знаниям, умениям и готовности студентов, приобретенных в результате освоения предшествующих частей ООП: студент должен владеть основными навыками программирования, работы с алгоритмическими языками; знать структуру операционных систем и основы системного программирования, иметь базовые знания по базам данных, веб разработке и разработке десктоп приложений, а так же иметь практические навыки и теоретические знания по дисциплинам профессионального цикла ИИ – методы компьютерного зрения, методы статистического анализа, многомерного статистического анализа и машинного обучения.

Знания и навыки, приобретенные студентами в процессе прохождения учебной, будут использоваться при изучении всех курсов, связанных с программированием, методами машинного обучения и искусственного интеллекта, при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа. Учебная практика «технологическая (проектно-технологическая) практика» ориентирована на выработку у студентов компетенций и навыков самостоятельного проведения исследований.

Прохождение практики «технологическая (проектно-технологическая) практика» является обязательным наравне с освоением теоретических дисциплин учебного плана.

Учебная практика «технологическая (проектно-технологическая) практика» призвана обеспечить функцию связующего звена между теоретическими знаниями, полученными при усвоении бакалаврской образовательной программы, и практической деятельностью по внедрению этих знаний в реальный учебный процесс.

К практике допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план теоретического обучения.

Сроки прохождения практики определяются учебным планом и календарным графиком.

## 4. Тип (форма) и способ проведения практики.

Тип учебной практики: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения учебной практики: стационарная, выездная.

Практика проводится в следующей форме: дискретно по видам практик — путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Практика проводится на базе ФБОУ ВО КубГУ, на базе индустриальных партнеров, предприятий и/или организаций, научных учреждений при наличии соответствующих договоров.

Практика проводится в соответствии с программой учебной практики. Работа студентов и индивидуальная программа практики, составляется студентом совместно с научным руководителем.

Руководство учебной практикой «технологическая (проектно-технологическая) практика» осуществляет руководитель практики.

технологическая (проектно-технологическая) практика проводится на 1 и 2 курсах.

На первом курсе практика проводится на базе центра искусственного интеллекта, или на базе лаборатории робототехники и мехатроники КубГУ или IT-предприятий. Задачи

на практику студентам ставятся на основе практических задач лаборатории робототехники и мехатроники КубГУ. В случае, если практика проводится на базе центра искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики, задачи ставятся студентам на основе кейсов индустриальных партнеров. Кейсы приведены ниже в программе.

На втором курсе практика проводится на базе индустриальных партнеров, на базе IT-предприятий, а также на базе центра искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики и на базе лаборатории робототехники и мехатроники КубГУ. Задачи студентам ставятся на основе кейсов индустриальных партнеров.

Сроки прохождения практики определяются учебным планом и календарным графиком.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики (Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом:

| | |
|---|---|
| **УК-1**<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| **УК-1.1**<br>Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи | Осуществляет поиск информации в открытых источниках (интернет) по прямым запросам, соответствующим поверхностному пониманию задачи. Отбирает информацию по формальным признакам (релевантность запросу).<br>На основе анализа задачи формулирует сложные поисковые запросы, использует специализированные базы данных, научные библиотеки. Критически оценивает достоверность источников, отбирает информацию, существенную для решения задачи.<br>Владеет стратегиями глубокого информационного поиска, включая работу с платными и закрытыми ресурсами, патентными базами, данными на иноИспользует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач<br>странных языках. Проводит синтез информации из разнородных источников, выявляет информационные лакуны и находит пути их заполнения. Формирует целостную информационную картину по проблеме. |
| **УК-1.2**<br>Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор | Выбирает вариант решения из предложенных, приводит простейшие аргументы (логические или основанные на очевидных фактах).<br>Самостоятельно формирует и сравнивает несколько вариантов решений. Выбирает оптимальный вариант, аргументируя свой выбор на основе анализа ключевых критериев (эффективность, ресурсы, время). Учитывает часть последствий принятого решения.<br>Системно анализирует задачу, генерирует широкий спектр альтернатив, в том числе неочевидных. Выбирает оптимальное решение, проводя комплексную оценку по множеству критериев, включая долгосрочные последствия и риски. Демонстрирует способность отстаивать свой выбор в дискуссии, предвосхищая контраргументы. |
| **УК-2**<br>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**<br>Понимает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов | Понимает суть и цели основных правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность. Способен найти и выделить в тексте НПА положения, релевантные конкретной рабочей ситуации. |

| | |
|---|---|
| | |
| **УК-2.2**<br>Осуществляет поиск необходимой правовой информации для решения профессиональных задач | Выбирает способ решения, формально не нарушающий правовые нормы, из числа известных шаблонных решений. Учитывает только очевидные ограничения (бюджет, срок).<br>Системно учитывает правовые нормы, ресурсные ограничения и потенциальные риски при выборе способа решения. Сравнивает несколько вариантов, выбирая наиболее сбалансированный. Документирует ход обоснования выбора. |
| **УК-2.3**<br>Использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач | Умеет анализировать входные данные,<br>планировать работы в проектах в области ИТ. Использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения. Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.<br>Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, а также методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.<br>Владеет навыком осуществления деятельности, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач. Оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач. |
| **УК-2.4**<br>Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария | Умеет анализировать входные данные, планировать работы и ресурсы в проектах в области ИТ.<br>Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.<br>Оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач. |
| **ОПК-1**<br>Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | |
| **ОПК-1.1**<br>Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при построении моделей в заданной предметной области | Знать: основные классы математических моделей (аналитические, статистические, имитационные); основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей; критерии применимости моделей.<br>Уметь: анализировать задачу и выбирать адекватный математический аппарат для ее решения; строить формальную постановку задачи; оценивать адекватность и ограничения построенной модели.<br>Владеть: навыками математической формализации прикладных задач; методами работы с пакетами математического моделирования (Matlab, Python SciPy); проведения верификации моделей. |
| **ОПК-1.2**<br>Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при выборе методов решения задач профессиональной деятельности | Знать: основные классы математических моделей (аналитические, статистические, имитационные); основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей; методы применения моделей.<br>Уметь: анализировать задачу и выбирать адекватные методы для ее решения; строить формальную постановку задачи; оценивать адекватность и ограничения построенной модели.<br>Владеть: методами формализации прикладных задач; методами работы с пакетами математического моделирования (Matlab, Python SciPy); проведения верификации моделей. |
| **ОПК-2**<br>Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности | |
| **ОПК-2.1**<br>Знает основные положения и концепции в области | Знать: основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию |

| | |
|---|---|
| программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ | Уметь: проводить поиск в Едином Реестре Российских программ<br>Владеть: архитектурой популярных языков программирования и методами сетевой коммуникации |
| **ОПК-2.2**<br>Знает особенности языков программирования, теорию алгоритмов, умеет составлять программы | Знать: особенности языков программирования, теорию алгоритмов<br>Уметь: составлять программы<br>Владеть: языками программирования |
| **ОПК-2.3**<br>Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций | Знать: основные методы решения задач анализа<br>Уметь: интегрировать различные типы программного обеспечения<br>Владеть: инструментами анализа коммуникаций программных систем |
| **ОПК-3**<br>Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям | |
| **ОПК-3.1**<br>Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности | Знать: методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности<br>Уметь: применять методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности<br>Владеть: инструментами проектирования, разработки и реализации программных продуктов |
| **ОПК-3.2**<br>Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения | Знать: метрики качества ПО (производительность, надежность, сопровождаемость, безопасность); методики нагрузочного тестирования; принципы профилирования кода.<br>Уметь: формулировать критерии эффективности для конкретного компонента; планировать и проводить тестирование производительности; анализировать результаты тестирования и выявлять "узкие места".<br>Владеть: инструментами нагрузочного тестирования (JMeter, Gatling); навыками профилирования приложений (профилировщики CPU, памяти); методами анализа и визуализации результатов измерений для принятия решений по оптимизации. |
| **ОПК-4**<br>Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла | |
| **ОПК-4.1**<br>Знает стандарты разработки технической документации, умеет применить их на практике при разработке ПО | Знать: основные виды технической документации (ТЗ, технический проект, руководство пользователя, API-документация); стандарты (ГОСТы, ISO, IEEE) на оформление документации; жизненный цикл документации.<br>Уметь: ориентироваться в системе стандартов; определять виды необходимой документации на разных этапах ЖЦ ПО; читать и понимать техническую документацию, составленную другими разработчиками.<br>Владеть: терминологией в области стандартизации и технического документирования; навыками поиска и применения актуальных стандартов. |
| **ОПК-4.2**<br>Знает принципы сбора и анализа информации, создания | Знать: структуру и содержание ключевых документов (например, ГОСТ на ТЗ); инструменты для ведения документации (Wiki, Markdown). |

| | |
|---|---|
| информационных систем на стадиях жизненного цикла | Уметь: составлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами и нормами; актуализировать документацию в процессе разработки и сопровождения ПО.<br>Владеть: навыками оформления документов по ГОСТ; работы с системами управления документацией; инструментами для создания диаграмм (PlantUML) в составе документации. |
| **ОПК-4.3**<br>Умеет осуществлять управление проектами информационных систем | Знать: фазы жизненного цикла ИС и проекта (инициация, планирование, исполнение, контроль, завершение); основные процессы управления проектами (управление содержанием, сроками, стоимостью, рисками).<br>Уметь: идентифицировать работы по проекту; строить иерархическую структуру работ (WBS); определять зависимости между задачами.<br>Владеть: терминологией управления проектами; навыками декомпозиции целей проекта на управляемые задачи. |
| **ОПК-4.4**<br>Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем | Знать: методы анализа информационных систем IDEF0, DFD (Data Flow Diagrams), UML (Unified Modeling Language).<br>Уметь: строить модели информационных систем; выбирать тип модели в зависимости от целей анализа.<br>Владеть: навыками работы с инструментами поектирования информационных систем (PlantUML). |
| **ОПК-5**<br>Способен инсталлировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности | |
| **ОПК-5.1**<br>Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ | Знать: процедуры установки и настройки ОС, серверного ПО, СУБД; методы диагностики оборудования; основы виртуализации, в том числе с применением ПО из Единого реестра российских программ (Astra Linux, PostgresPro).<br>Уметь: развертывать и настраивать серверное ПО; подключать и настраивать периферийное оборудование; проводить базовую диагностику неисправностей.<br>Владеть: навыками установки и настройки ОС (в т.ч. серверных); базовыми навыками администрирования СУБД (создание БД, пользователей, бэкап); настройки веб-серверов (Nginx, Apache). |
| **ОПК-5.2**<br>Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных | Знать: основы ОС (Windows, Linux); принципы работы сетей (стек TCP/IP); архитектуру клиент-сервер; основы администрирования СУБД (настройка, резервное копирование, пользователи).<br>Уметь: объяснить принципы взаимодействия компонентов в распределенной системе; выбрать подходящую ОС и СУБД для проекта.<br>Владеть:навыками системного и сетевого администрирования, администрирования СУБД. |
| **ОПК-5.3**<br>Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов, применения основ сетевых технологий | Знать: процедуры установки и настройки ОС, серверного ПО, СУБД; методы диагностики оборудования; основы виртуализации.<br>Уметь: развертывать и настраивать серверное ПО; подключать и настраивать сетевое оборудование; проводить базовую диагностику неисправностей сетевых программно-аппаратных комплексов.<br>Владеть: навыками установки и настройки ОС (в т.ч. серверных); базовыми навыками администрирования СУБД (создание БД, пользователей, бэкап); настройки веб-серверов (Nginx, Apache). |
| **ОПК-6**<br>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | |
| **ОПК-6.1**<br>Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и | Знать: актуальные программные продукты и библиотеки, в том числе отечественные, для создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения<br>Уметь: применять современные информационные технологии, фреймворки, библиотеки при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения<br>Владеть: современными технологиями разработки веб- |

| | |
|---|---|
| программных комплексов различного назначения | приложений и веб-сервисов, мобильных приложений, баз данных для решения задач профессиональной деятельности |
| **ОПК-6.2**<br>Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов | Знать: основные виды прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных)<br>Уметь: проектировать и разрабатывать программные продукты и сервисы<br>Владеть: современными технологиями создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов |
| **DL-3**<br>(П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения | |
| **DL-3.1**<br>Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных | Сравнивает разные предобученные модели под конкретную задачу. Проводит transfer learning на своих данных. Оптимизирует гиперпараметры для улучшения качества. Создает сложные пайплайны аугментации (albumentations). Умеет работать с видео: извлечение кадров, обработка временных последовательностей путём применения CNN+RNN, 3D CNN |
| **DL-3.2**<br>Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.) | Разрабатывает алгоритмы сегментации изображений (раделение-слияние регионов, нормализованный разрез графа, mean shift), включая семантическую сегментацию; применяет преобразование Хафа и RANSAC; применяет алгоритмы детекции характеристических точек (детектор Харриса, детектор Фестнера, SUSAN, блобы, DoG); применяет дескрипторы изображений, например, SIFT<br><br>Нейросетевые архитектуры для анализа изображений VGG, Inception, ResNet, EfficientNet и т.д. особенности обучения и дообучения. Архитектуры FCN и Unet в задачах сегментации, функции потерь для задачи сегментации. Одностадийные (SSD, YOLO) и двухстадийные (FASTER R-CNN, Mask R-CNN) детекторы в задачах детекции, функций потерь в задаче детекции |
| **DL-3.3**<br>Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде | Кастомизирует архитектуры под задачу (изменение слоев, замена backbone'a).<br>Применяет методы ускорения инференса (квантизация, pruning, TensorRT). Строит сложные стратегии аугментации (albumentations, кастомные трансформеры). Настраивает распределённое обучение (DDP, Horovod). Создает CI/CD-пайплайны для CV-моделей |
| **DL-3.4**<br>Разрабатывает новые алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, новые архитектуры глубоких нейронных сетей и методы их обучения для задач анализа изображений и видео | Владеет аппаратом эпиполярной геометрии; Способен применять алгоритмы стереозрения; Способен применять алгоритмы фотограмметрии<br><br>Классика GAN в задачах генерации изображений. Примеры задач: перенос стиля, замена лиц, улучшение качества (разрешения) фотографии high resolution, reenactment |
| **ML-2**<br>(Э) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками | |

| | |
|---|---|
| **ML-2.1**<br>Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения | Проектирует и реализует комплексные решения машинного обучения для нестандартных задач, включая разработку пайплайнов, оптимизацию моделей и интерпретацию результатов |
| **ML-3**<br>(Э) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения | |
| **ML-3.1**<br>Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи | Разрабатывает и адаптирует собственные алгоритмические решения на основе классических методов. Обосновывает математически сложные решения |
| **ML-3.2**<br>Эффективно применяет классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ | Способен адаптировать и модифицировать существующие алгоритмы под специфику задачи. Интегрирует классические модели в сложные ИИ-системы с учётом требований к производительности и масштабированию. Разрабатывает и реализует оптимизационные стратегии под специфические функциональные характеристики (скорость, explainability) |
| **ML-4**<br>(Э) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей | |
| **ML-4.1**<br>Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач | Выбирает и настраивает алгоритмы кластеризации (DBSCAN, Mean Shift, Gaussian Mixture Models) и методы понижения размерности (UMAP, автоэнкодеры) в зависимости от специфики задачи. Интерпретирует полученные результаты и применяет их для обоснованных выводов |
| **PL-1**<br>(Э) Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ | |
| **PL-1.1**<br>Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений | Использует особенности виртуальной машины Python (например, GIL), разрабатывает библиотечный код общего пользования, а также документацию к нему. Профилирует и оптимизирует приложения на Python, используя встроенные инструменты (например, cPython) |
| **PL-1.2**<br>Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлимых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями | Умеет разрабатывать собственные компоненты для библиотек машинного обучения с учётом интеграции с ними |
| **PL-1.3**<br>Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности | Владеет инструментами профилирования и оптимизации ETL процессы для обработки больших данных в рамках Spark/Mapreduce фреймворка. Самостоятельно поддерживает инфрастуктуру обработки больших данных. |
| **PL-3**<br>(П) Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ | |

| | |
|---|---|
| **PL-3.1**<br>Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений | Решает проблемы одновременного доступа к данным из нескольких потоков, грамотно применяет атомарные операции и механизм блокировок.<br>Оценивает производительность, умеет профилировать код и устраняет найденные узкие места |
| **PL-3.2**<br>Разрабатывает и отлаживает системы ИИ на C++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по вычислительной мощности, в том числе для встроенных систем | Понимает методы оптимизации моделей (квантование, сжатие весов модели и пр.) и вычислений ИИ.<br>Находит и использует библиотеки, соответствующие решаемой задаче |
| **PL-3.3**<br>Разрабатывает и отлаживает решения на C++, использующие GPU и FPGA для массовой параллелизации вычислений в рамках общей системы ИИ, с применением как готовых решений, так и разработкой своих | Знает методы оптимизации моделей (квантование, сжатие весов модели и пр.) и вычислений ИИ.<br>Владеет готовыми инструментами для оптимизации моделей (TensorRT и пр.).<br>Умеет использовать средства отладки и профилирования кода, находить участки кода, ограничивающие производительность системы |

## 6. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоёмкость практики составляет 9 зач. ед. (324 часов), в том 280 часов в форме практической подготовки, их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры (часы) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 4 | | |
| **Контактная работа, в том числе:** | | **144** | **48** | **96** | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | - | - | - | | |
| В том числе: | | | | | | |
| Занятия лекционного типа | | - | - | - | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | - | - | - | | |
| Лабораторные занятия | | - | - | - | | |
| **Иная контактная работа:** | | - | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | - | - | - | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 144 | 48 | 96 | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | | **180** | **60** | **120** | | |
| Проработка учебного (теоретического) материала | | 60 | 20 | 40 | | |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | | 60 | 20 | 40 | | |
| Подготовка к текущему контролю | | 60 | 20 | 40 | | |
| **Контроль:** | | | | | | |
| Подготовка к экзамену | | | | | | |
| **Общая трудоемкость** | **час.** | **324** | **108** | **216** | **-** | **-** |
| | **в том числе контактная работа** | **144** | **48** | **96** | | |
| | **зач. Ед** | **9** | **3** | **6** | | |

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам практики.
Разделы практики, изучаемые в семестре 2

| № | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ИКР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Подготовительный | 36 | | | 16 | 20 |
| 2. | Аналитический | 36 | | | 16 | 20 |
| 3. | Заключительный | 36 | | | 16 | 20 |
| | *Итого по дисциплине:* | *108* | | | *48* | *60* |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары,ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы практики, изучаемые в семестре 4

| № | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ИКР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Подготовительный | 46 | | | 16 | 30 |
| 2. | Аналитический | 120 | | | 60 | 60 |
| 3. | Заключительный | 50 | | | 20 | 30 |
| | *Итого по дисциплине:* | *216* | | | *96* | *120* |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары,ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Содержание разделов программы практики представлено в таблице

| № п/п | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу | Содержание раздела |
|---|---|---|
| | **Подготовительный этап** | |
| 1. | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности<br>Раздача учебных задач | Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами (вид) практики;<br>Изучение правил внутреннего распорядка;<br>Прохождение инструктажа по технике безопасности<br>Получение учебных задач |
| 2. | Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний | Проведение обзора публикаций по теме математических методов и моделей |
| | **Экспериментальный (производственный) этап** | |
| 3. | Работа на рабочем месте, сбор материалов | Работа с источниками информации для нахождения алгоритма решения задачи |
| 4. | Разработка алгоритма решения задачи | Разработка алгоритма решения задачи |

| | | |
|---|---|---|
| 5. | Программирование разработанного алгоритма | Программирование разработанного алгоритма |
| 6. | Проведение тестового запуска программы | Отладка программы, решающей поставленную учебную задачу |
| | **Подготовка отчета по практике** | |
| 7. | Обработка и систематизация материала, написание отчета | Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения учебной практике |

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам учебной практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Форма отчетности – дифференцированный зачет с выставлением оценки.

## 7. Формы образовательной деятельности в ходе прохождения обучающимися практики

Практика проводится:

в форме контактной работы обучающихся с руководителем практики от профильной организации инструктажа обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также с правилами внутреннего трудового распорядка, согласование индивидуальных заданий, содержания и планируемых результатов практики, осуществление координационной работы и консультирования обучающихся в период прохождения практики, оценка результатов прохождения практики;

в форме контактной работы обучающихся с руководителем практики от университета включает в себя проведение установочной и заключительной конференций, составление рабочего графика (плана) проведения практики, разработке индивидуальных заданий, выполняемых в период практики, оказание методической помощи по вопросам прохождения практики, осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

в форме практической подготовки путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

в форме самостоятельной работы обучающихся.

## 8. Формы отчетности практики.

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается письменный отчет. Макет отчета по практике приведен в приложении.

В отчет по практике входят:

1. Отчет по практике.
2. Индивидуальное задание, выполняемое в период проведения практики.
3. Оценочный лист результатов прохождения практики.

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, результат выполнения индивидуального задания.

Отчет должен включать следующие основные части:

**Титульный лист**

**Оглавление,**

**Введение**: цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.

**Основная часть**: описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.

Раздел 1. …….
1.1……..
1.2. ……
Раздел 2. ……
2.1. ……..
1.2. …….

**Заключение:** необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.

**Список использованной литературы**

**Приложения**

Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.

**Требования к отчету:**

• титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;

• текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;

• нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.

• текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 5-15 страниц.

Перечень заданий и планируемых результатов прохождения практики отражается в индивидуальном задании, выдаваемом руководителем практики.

Оценка результатов работы обучающегося отражается в оценочном листе. Оценивание результатов освоения компетенций проводится руководителем практики.

## 9. Образовательные технологии, используемые на учебной практике.

Практика носит учебный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

Образовательные технологии при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; первичный инструктаж на рабочем месте; организационно-информационные технологии (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет, радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.)

Научно-исследовательские технологии при прохождении практики включают в себя: определение проблемы, объекта и предмета исследования, постановку задачи; разработку инструментария исследования; сбор, обработка, анализ и предварительную систематизацию фактического и литературного материала; использование информационно-аналитических

компьютерных программ и технологий; формулирование выводов по общей части программы практики; экспертизу результатов практики (оформление отчета о практике).

При организации учебной практики используются следующие образовательные технологии:

– *информационно-коммуникационные технологии* (у студентов имеется возможность получать консультации руководителя практики посредством электронной почты);

– *проектировочные технологии* (планирование этапов исследования и определение методического инструментария для проведения исследования в соответствии с целями и задачами);

– *развивающие проблемно-ориентированные технологии* (постановка и решение проблемных задач, допускающих различные пути их разработки; «межпрактикарное» обучение, предполагающее при решении профессиональных задач использование знаний из разных научных областей, группируемых в контексте конкретной решаемой задачи; основанное на опыте контекстное обучение, опирающееся на реконструкцию профессионального опыта специалиста базы практики в контексте осуществляемых им направлений деятельности);

– *личностно ориентированные обучающие технологии* (выстраивание для практиканта индивидуальной образовательной траектории на практике с учетом его научных интересов и профессиональных предпочтений; использование технологий презентации при представлении студентом итогов прохождения практики, определение студентом путей профессионального самосовершенствования);

– *рефлексивные технологии* (позволяющие практиканту осуществлять самоанализ научно-практической работы, осмысление достижений и итогов практики).

**10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении учебной практики являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики по получению профессиональных умений.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

– оформление итогового отчета по практике.

– анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;

– анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики по получению профессиональных умений.

– работу с научной, учебной и методической литературой,

– работа с конспектами лекций, ЭБС.

**11. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

**Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

| № п/п | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся | Компетенции | Формы текущего контроль | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования |
|---|---|---|---|---|
| | **Подготовительный этап** | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности Раздача учебных задач | УК-1 | Записи в журнале инструктажа. | Прохождение инструктажа по технике безопасности Изучение правил внутреннего распорядка |
| 2. | Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | Собеседование | Проведение обзора публикаций |
| | **Экспериментальный (производственный) этап** | | | |
| 3. | Работа на рабочем месте, сбор материалов | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | Собеседование | Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационным и формами учебной практики (Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. | Разработка алгоритма решения задачи | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | выполнение индивидуальных заданий | Раздел отчета по практике |
| 5. | Программирование разработанного алгоритма | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | выполнение индивидуальных заданий | Раздел отчета по практике |
| 6. | Проведение тестового запуска программы | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК- | выполнение индивидуальных заданий | Раздел отчета по практике |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | | |
| 7. | **Подготовка отчета по практике** | | | |
| 8. | Обработка и систематизация материала, написание отчета | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | Проверка оформления отчета | Отчет |

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест и контроль правильности формирования компетенций.

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения учебной практики

| **№ пп** | **Шкала оценивания** | **Критерии оценивания** |
|---|---|---|
| 1 | Отлично | студент демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при выполнении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным программой практики; оформлен отчет |
| 2 | Хорошо | студент демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает |

| | | |
|---|---|---|
| | | сущность вопроса; оформлен отчет. допускает незначительные ошибки, но исправляется при наводящих вопросах преподавателя |
| 3 | Удовлетворительно | студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые магистрант затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; оформлен отчет |
| 4 | Неудовлетворительно | студент демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно; отсутствует оформленный отчет |

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки отчета. Отчет обязательно должен быть заверен подписью руководителя практики от университета и от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации).

| № п/п | Уровни сформированности компетенции | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики) |
|---|---|---|---|
| 1 | Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов) | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | составлен план практики; отчет оформлен; предложен обоснован метод исследования/решения задачи продемонстрированы навыки взаимодействия в рамках международных проектов и сетевых сообществ; предложен обоснован метод исследования/решения задачи |
| 2 | Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню) | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; | Составлен план практики; отчет правильно оформлен; правильно излагает ответы на вопросы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | преподавателя по темам, предусмотренным программой практики; предложен новый или грамотно обоснован метод исследования/решения задачи продемонстрированы навыки взаимодействия в рамках международных проектов и сетевых сообществ; предложен новый или грамотно обоснован метод исследования/решения задачи; продемонстрирован высокий уровень знаний при выполнении практики |
| 3 | Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню) | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; DL-3.1; DL-3.2; DL-3.3; DL-3.4; ML-2.1; ML-3.1; ML-3.2; ML-4.1; PL-1.1; PL-1.2; PL-1.3; PL-3.1; PL-3.2; PL-3.3 | Грамотно составлен план практики; отчет стилистически грамотно, логически правильно оформлен; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы преподавателя по темам, предусмотренным программой практики; предложен новый или грамотно обоснован метод исследования/решения задачи, продемонстрированы высокие навыки взаимодействия в рамках международных проектов и сетевых сообществ; предложен новый или грамотно обоснован метод исследования/решения задачи; продемонстрирована системность и глубина знаний при выполнении практики |

**Вопросы для собеседования во время прохождения практики:**

1. Обоснуйте актуальности выбранной темы.
2. Каковы основные цели работы?
3. Опишите предметную область тематики работы.
4. Используемые программные продукты для выполнения индивидуального задания.
5. Выводы и результаты по анализу поставленной задачи, системе их формирования.
6. Обобщите результаты проделанной работы
7. Какова новизна исследования?
8. В чем заключается практическая значимость проделанной работы?

9. Проведите анализ используемой литературы.

Индивидуальные задания для проведения итогового контроля результатов прохождения практики определяются кейсами индустриальных партнёров.

**КЕЙСЫ от Краснодарского отделения № 8619 ПАО «Сбербанк»**

**1. Генеративный ИИ для автоматического составления инвестиционных обзоров**

**Описание:**
Аналитики Сбера ежедневно составляют десятки аналитических и инвестиционных обзоров по рынкам, компаниям, макроэкономике. Задача — исследовать применение LLM для генерации кратких сводок и аналитических отчетов на основе входных данных: биржевые котировки, макроэкономические показатели, рыночные события.

**Цель:**
Разработать инструмент, способный по структурированным данным и краткому описанию формировать инвестиционный обзор в деловом стиле.

**Ожидаемый результат:**
Модель, генерирующая аналитические тексты длиной 500–1000 слов с разделами «обзор событий», «рекомендации», «прогнозы», оформленные в формате банка.

**2. НЛП-анализ жалоб клиентов в свободной форме**

**Описание:**
В рамках клиентского сервиса Сбербанк обрабатывает обращения из чатов, мобильного приложения и жалобной формы. Требуется построить модель семантического анализа, выделяющую суть обращения, определяющую тональность и потенциальную серьёзность инцидента.

**Цель:**
Автоматизировать классификацию обращений для ускорения маршрутизации и выявления повторяющихся болевых точек в продуктах и процессах.

**Ожидаемый результат:**
Прототип модели, автоматически выделяющей темы жалоб (например, «ошибка в приложении», «двойное списание»), их эмоциональную окраску и критичность.

**3. Генерация сценариев фишинговых писем для обучения сотрудников**

**Описание:**
Банк проводит киберучения, включая рассылку тестовых фишинговых писем сотрудникам для повышения их устойчивости к социальным атакам. Проект предполагает использование генеративной модели для создания реалистичных фишинговых писем различных типов (поддельные счета, HR-запросы, ИТ-поддержка).

**Цель:**
Создать генератор, способный на основе заданных параметров (тема, стиль, уровень угрозы) создавать тексты фишинга для тренировок.

**Ожидаемый результат:**
Набор разнообразных примеров фишинга и оценка их эффективности по реакции сотрудников, а также классификация моделей угроз.

**4. Мультимодальный ассистент для банковских отделений**

**Описание:**
Физические отделения Сбербанка внедряют интерактивных консультантов. Предполагается создание мультимодального ИИ-ассистента, который воспринимает речь и визуально ориентируется в пространстве (распознаёт клиента, документы, банкоматы), а также отвечает голосом.

**Цель:**
Разработать базовый прототип, имитирующий функциональность помощника: ответы на типовые запросы, визуальные подсказки, навигация по отделению.

**Ожидаемый результат:**
Интерактивная модель, объединяющая голосовой ввод, зрительное восприятие (например, QR-код паспорта), текстовый вывод и жестовую реакцию.

**5. Объяснимость и контроль генеративных моделей в банковском ИИ**

**Описание:**
Банк активно использует LLM и NLP-сервисы (в чат-ботах, генерации шаблонов ответов, автоответах на e-mail), однако встает вопрос: как объяснять и контролировать поведение таких моделей, особенно в юридически значимых коммуникациях?

**Цель:**
Исследовать подходы к трассировке решений LLM (например, через логирование reasoning chain, пост-фильтрацию ответов, встроенные правила).

**Ожидаемый результат:**
Концепция системы explainability + compliance-модуля, обеспечивающего соответствие генерации стандартам банка и регулятора.

**6. Генерация пользовательских сценариев работы в мобильном приложении**

**Описание:**
Банк хочет использовать генеративный ИИ для быстрой симуляции пользовательских сценариев — например, как клиент оформляет вклад, переводит средства, получает уведомление о риске мошенничества.

**Цель:**
Разработать генератор пошаговых сценариев пользовательского поведения с вариативностью (молодой клиент, пенсионер, ИП).

**Ожидаемый результат:**
Набор автоматически сгенерированных UX-сценариев, оформленных в виде сценариев для QA или UX-исследований, с логикой действий и типичными ошибками пользователя.

**7. Генерация synthetic data для банковских моделей**

**Описание:**
Модели в Сбере требуют большого объёма транзакционных и клиентских данных, которые нельзя использовать напрямую из-за требований ЦБ и ФЗ-152. Задача — разработать метод генерации синтетических банковских данных, максимально близких к реальным по распределениям и поведению.

**Цель:**
Создать безопасный pipeline генерации данных (например, транзакций, профилей клиентов, шаблонов расходов) для обучения моделей.

**Ожидаемый результат:**
Синтетический датасет и отчет о метриках приближённости к реальному (TSNE, K-L divergence и др.), с оценкой пригодности для обучения скоринговых или антифрод-моделей.

**8. Модель анализа инвестиционной привлекательности малого бизнеса**

**Описание:**
Банк активно развивает кредитование и инвестиционные инструменты для малого и среднего предпринимательства (МСП). Требуется создать модель, которая на основе открытых и банковских данных (выручка, расходы, тип деятельности, отзывы, онлайн-активность) оценивает инвестиционную привлекательность МСП.

**Цель:**
Разработать систему рейтинговой оценки компаний малого бизнеса с возможностью визуализации факторов и динамики показателей.

**Ожидаемый результат:**
Модель, присваивающая компании инвестиционный рейтинг (например, A–E), объясняющая ключевые параметры и дающая рекомендации для инвестора.

**9. Индивидуальная оценка кредитоспособности клиента на основе поведенческих данных**

**Описание:**
Современный кредитный скоринг выходит за рамки финансовых данных. Необходимо исследовать, как поведенческие и цифровые следы (частота входа в мобильный банк, способы оплаты, география, время отклика) влияют на персональную оценку риска.

**Цель:**
Разработать ML-модель, оценивающую вероятность дефолта по нестандартным поведенческим признакам (возможно — с explainable AI).

**Ожидаемый результат:**
Прототип скоринговой модели, которая, помимо стандартных данных, учитывает цифровой профиль клиента и объясняет решения (SHAP, LIME и др.).

**10. Предиктивная аналитика возврата инвестиций по инфраструктурным проектам**

**Описание:**
В ряде случаев Сбербанк выступает участником/инвестором в региональных инфраструктурных проектах (жилые массивы, дороги, технопарки). Задача — оценить прогнозируемую эффективность вложений с учётом демографии, миграции, экономической активности.

**Цель:**
Разработать модель, прогнозирующую ROI на горизонте 3–5 лет, используя внешние источники данных: Росстат, ЕГРЮЛ, кадастр, соцмедиа.

**Ожидаемый результат:**
Аналитическая модель с возможностью геовизуализации и сценарного анализа (рост/спад, госпрограммы, смена трафика и т.п.).

**11. Анализ поведения пользователей в экосистеме цифрового рубля**

**Описание:**
Сбербанк участвует в пилотных проектах по внедрению цифрового рубля. Интерес представляет исследование пользовательских паттернов: как изменяются модели потребления, скорости операций, уровень доверия, сравнение с классическим безналом.

**Цель:**
Построить модель анализа поведения клиентов, участвующих в транзакциях с цифровым рублем: частота, средний чек, контексты.

**Ожидаемый результат:**
Отчёт и ML-модель, классифицирующая типы пользователей и выявляющая ключевые различия в предпочтениях и барьерах цифровой валюты.

**12. Сравнение text2video / text2img моделей**

**Описание:**
Сбербанк заинтересован в сравнении text2video / text2img моделей (открытые модели, особенно китайские). Задача требует применения облачных ресурсов партнера для машинного обучения. От студентов требуется навык запуска открытых моделей, планирования, структурирования и логирования экспериментов, совместной работы. Задача может быть распараллелена для сравнения множества моделей независимо в группе студентов.

**Цель:**
Провести сравнение работы актуальных открытых моделей text2video / text2img.

**Ожидаемый результат:**
Таблица с результатами экспериментов модель / репозиторий / функционал / требования / оценка производительности / X примеров генераций (было/стало), human_eval по принципу арены (какая лучше)

**КЕЙСЫ от ООО «АВА ЛАБ»**

**1. LLM и RAG для BI-системы Fastboard**

**Описание:**
Для разрабатываемой компанией BI-системы Fastboard требуется разработать интерфейс на естественном языке для построения отчетов на больших массивах данных в ClickHouse. С помощью LLM необходимо классифицировать запросы пользователей на естественном языке и извлекать фактические параметры для дальнейшего вызова веб-сервиса отчетов.

**Цель:**
Разработать промпты для классификации и обработки запросов пользователей LLM и преобразования их к вызовам типовых отчетов с фактическими параметрами, извлекаемыми из запроса.

**Ожидаемый результат:**
Инструмент на основе LLM, позволяющий запрашивать данные о продажах.

**2. Анализ обращений клиентов и CRM-переписки**

**Описание:**
В службе клиентского сервиса застройщика ежедневно обрабатываются десятки обращений (e-mail, звонки, мессенджеры). Требуется реализовать систему семантического анализа и классификации NLU: выявлять суть обращений, уровень удовлетворенности, отслеживать повторяющиеся запросы.

**Цель:**
Автоматизировать первичный разбор и маршрутизацию запросов по тематике (сдача объекта, отделка, документы, жалоба и т.д.).

**Ожидаемый результат:**
Прототип, который выделяет суть обращений и формирует дашборд по текущим «болям» клиентов.

**3. Генеративный ИИ для создания проектной документации по ТЗ**

**Описание:**
В рамках проектирования объектов девелоперской компании архитекторы и инженеры тратят значительное время на подготовку текстовой проектной документации (обоснование решений, пояснительные записки, описания инженерных систем). Задача — исследовать возможность использования LLM для генерации черновиков проектной документации на основе исходных данных: этажность, материалы, климат, назначение, нормы.

**Цель:**
Разработать прототип текстового генератора, который помогает специалистам быстрее формировать документацию в соответствии с шаблонами и нормативами.

**Ожидаемый результат:**
Инструмент на основе LLM, создающий логически стройный и нормативно грамотный текст, поддающийся быстрой редактуре инженером.

**4. Мультимодальный агент для анализа строительных площадок**

**Описание:**
ООО «АВА ЛАБ» разрабатывает систему для мониторинга строительных объектов.

Требуется создать прототип мультимодального ИИ-агента, способного анализировать изображения со стройплощадки (видео/фото), а также принимать голосовые и текстовые запросы (например, «проверь монтаж перекрытия на 5 этаже»).

**Цель:**
Объединить возможности компьютерного зрения (распознавание стадии строительства, техники, нарушений) и НЛП (понимание запросов, отчётов).

**Ожидаемый результат:**
Интерактивный агент, который на запрос специалиста может показать нужный участок, прокомментировать прогресс, зафиксировать нарушения.

**4. Генерация рекламного контента для жилых комплексов**

**Описание:**
«АВА ГРУПП» регулярно запускает маркетинговые кампании для жилых комплексов. Необходимо исследовать использование диффузионных моделей для генерации изображений (визуализации интерьеров, окрестностей, видов из окон) и LLM — для описаний квартир, преимуществ района, инфраструктуры.

**Цель:**
Создать инструменты для быстрой генерации продающих материалов без привлечения дизайнеров и копирайтеров на первых этапах.

**Ожидаемый результат:**
Набор сгенерированных карточек объектов с текстом, изображением и логикой «живого» рекламного сообщения.

**6. Генерация документации и шаблонов договоров**

**Описание:**
Юридический департамент регулярно работает с договорами долевого участия, актами приёма-передачи и другими документами. Использование LLM может значительно сократить время на подготовку черновиков — достаточно ввести параметры сделки.

**Цель:**
Создать систему, которая генерирует адаптированные тексты документов по вводным данным (тип объекта, этаж, площадь, ФИО, сроки и пр.).

**Ожидаемый результат:**
Генератор документов в формате Word или PDF с автоматической подстановкой параметров и соблюдением юридического стиля.

**7. Модель прогнозирования сроков сдачи объектов на основе текстовых и визуальных данных**

**Описание:**
Девелоперская компания ведёт аналитический архив по срокам строительства. С помощью мультимодальных моделей (текстовые отчёты + фото стройки) можно прогнозировать вероятность отклонения от графика сдачи.

**Цель:**
Разработать модель, которая по текущему статусу объекта (фото, отчёт СМР) оценивает риски задержек.

**Ожидаемый результат:**
Прототип, который показывает вероятность отклонений и даёт текстовые пояснения (основанные на распознанных признаках — «не завершены фасадные работы», «монтаж инженерии не начат»).

**8. Обратная генерация — ИИ-помощник для покупателей квартир**

**Описание:**
Будущие покупатели часто задают типовые вопросы о квартирах, планировках, ипотеке, акциях, сроках. Вместо call-центра предлагается реализовать LLM-бота, который обрабатывает текстовые и голосовые запросы, показывает планировки, ссылается на PDF-документы и может «объяснять» информацию простым языком.

**Цель:**
Упростить коммуникацию с клиентами на этапе выбора квартиры и повысить качество первичного контакта.

**Ожидаемый результат:**
Демо-бот, способный отвечать на вопросы о жилом комплексе, ориентируясь в его характеристиках и маркетинговых документах.

**Критерии оценки** отчетов по прохождению практики**:**

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления

Примерный список вопросов на собеседовании:

1. Обоснуйте актуальности выбранной темы.
2. Какие основные цели работы
3. Опишите предметную область тематики работы
4. Используемые программные продукты для выполнения индивидуального задания.
5. Выводы и результаты по анализу поставленной задачи, системе их формирования,
6. Научная новизна исследования
7. Проведите анализ используемой литературы

## 12. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 12.1. Учебная литература

1. Абрамов, Г.В. Проектирование информационных систем : учебное пособие / Г.В. Абрамов, И.Е. Медведкова, Л.А. Коробова. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 172 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-89448-953-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141626
2. Программирование на JAVA: учебное пособие / С. Г. Синица, А. В. Уварова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский

государственный университет], 2016. - 117 с. : ил.
3. Веб-программирование и веб-сервисы: учебное пособие / С. Г. Синица ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2013. - 158 с. - Библиогр.: с. 156.
4. Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня: учебник Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 286 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14350-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496893. (дата обращения: 19.07.2025).
5. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/508804 (дата обращения: 19.07.2025).
6. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебное пособие для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/545036 (дата обращения: 19.07.2025).
7. Елисеев А. И., Минин Ю. В. Разработка программных интерфейсов веб-приложений с использованием фреймворка FastAPI : учебное пособие. Тамбов: ТГТУ, 2024. 81 с. https://e.lanbook.com/book/472310 (дата обращения: 19.07.2025).
8. Лиманова Н. И. Разработка интеллектуальных чат-ботов : учебное пособие. Самара: ПГУТИ, 2024. https://e.lanbook.com/book/463568 (дата обращения: 19.07.2025).
9. Ф. Джеймс, Т. Майк Промт-инжиниринг для GenAI. Паттерны надежных запросов для качественных результатов, Sprint Book, 2025, 432 с.
10. А.А. Костин Промпт-инжиниринг. Язык будущего. 2025. Ridero, 594 с.
11. В.А. Петров, А.Н. Тихонов. Искусственный интеллект и обработка естественного языка.
12. Златопольский Д. М. Основы программирования на языке Python. 2-е изд. Москва: ДМК Пресс, 2018.
13. А.А. Кузнецов. Машинное обучение для обработки естественного языка.
14. Руководство Google по промпт-инжинирингу. Часть 1: основы и базовые техники https://habr.com/ru/articles/901426/
15. Документация облачных сервисов cloud.ru, yandex.cloud.
16. https://education.yandex.ru/handbook/prompting
17. https://yandex.cloud/ru/training/training-pro#Data
18. Elshall AS and Badir A (2025) Balancing AI-assisted learning and traditional assessment: the FACT assessment in environmental data science education. Front. Educ. 10:1596462. doi: 10.3389/feduc.2025.1596462 (Статья о рисках снижения базовых навыков при чрезмерной опоре на ИИ).
19. Wharton Knowledge “Without Guardrails, Generative AI Can Harm Education” (2024) https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/without-guardrails-generative-ai-can-harm-education/#:~:text=practice%20session%2C%20yet%20scored%20about,exam%20as%20the%20control%20group Статья– эксперимент о влиянии GPT на обучение: зависимость от ИИ снижает глубокое усвоение материала.
20. Kadurin, Artur, et al. "The cornucopia of meaningful leads: Applying deep adversarial autoencoders for new molecule development in oncology." Oncotarget 8.7 (2016): 10883.
21. Kadurin, Artur, et al. "druGAN: an advanced generative adversarial autoencoder model for de novo generation of new molecules with desired molecular properties in silico." Molecular pharmaceutics 14.9 (2017): 3098-3104.
22. Polykovskiy, Daniil, et al. "Molecular sets (MOSES): a benchmarking platform for molecular generation models." Frontiers in pharmacology 11 (2020): 565644.

23. Khrabrov, Kuzma, et al. "$\nabla^ 2$ DFT: A Universal Quantum Chemistry Dataset of Drug-Like Molecules and a Benchmark for Neural Network Potentials." Advances in Neural Information Processing Systems 37 (2024): 36869-36889.
24. Polykovskiy, Daniil, et al. "Entangled conditional adversarial autoencoder for de novo drug discovery." Molecular pharmaceutics 15.10 (2018): 4398-4405.
25. Николенко, Сергей, Кадурин, Артур и Архангельская Екатерина. Глубокое обучение. " Издательский дом"" Питер""", 2017.
26. https://openreview.net/forum?id=FMMF1a9ifL
27. https://openreview.net/forum?id=ElUrNM9U8c#discussion
28. https://openreview.net/forum?id=JoO6mtCLHD
29. https://aclanthology.org/2024.findings-emnlp.760/
30. https://aclanthology.org/2020.coling-main.588/
31. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72113-8_30
32. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-42448-9_10
33. https://aclanthology.org/2024.findings-naacl.288/
34. Sun, X., Li, J., Kovalenko, A.V., Feng, W., Ou, Y. Integrating Reinforcement Learning and Learning From Demonstrations to Learn Nonprehensile Manipulation //IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, 2023, 20(3), 1735–1744, DOI: 10.1109/TASE.2022.3185071, Q1
35. Petukhova, A.V.; Kovalenko, A.V.; Ovsyannikova, A.V. Algorithm for Optimization of Inverse Problem Modeling in Fuzzy Cognitive Maps. Mathematics 2022, 10, 3452. DOI: 10.3390/math10193452, Q1
36. Kirillova, E.; Kovalenko, A.; Urtenov, M. Study of the Current–Voltage Characteristics of Membrane Systems Using Neural Networks. AppliedMath 2025, 5, 10. https://doi.org/10.3390/appliedmath5010010,

### 12.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/

### 12.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

**Профессиональные базы данных:**

1. Scopus http://www.scopus.com/
2. ScienceDirect www.sciencedirect.com
3. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
9. Springer Journals https://link.springer.com/

10. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
11. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
12. Springer Materials http://materials.springer.com/
13. zbMath https://zbmath.org/
14. Nano Database https://nano.nature.com/
15. Springer eBooks: https://link.springer.com/
16. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
17. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

**Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

**Ресурсы свободного доступа:**

1. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
3. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
9. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
10. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
11. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

**Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6
3. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://infoneeds.kubsu.ru/
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
6. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

## 13. Методические указания для обучающихся по прохождению практики.

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

Для прохождения практики для студентов назначается руководитель практики от центра искуственного интеллекта.

Руководство и контроль за прохождением практики возлагаются на руководителя практики.

Общее учебно-методическое руководство практикой осуществляется выпускающей кафедрой.

Научный руководитель:

- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для написания магистерской диссертации, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования.

Руководитель практики:

- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, график проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль хода практики и работы студентов;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.

Студент при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполненной работе в соответствии с графиком проведения практики.

Студент:

- проводит исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком практики и режимом работы подразделения - места прохождения практики;
- получает от руководителя практики указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики;
- отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным графиком. В подразделениях, где проходит практика, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

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

Содержание учебной практики отражается в индивидуальном плане, разрабатываемом совместно с научным руководителем.

По окончании практики студент составляет отчет и сдает его руководителю практики. Отчет по практике включает описание целей и задач практики, характеристику базы практики, описание выполненных работ. Образец оформления отчета и требования к содержанию отчета по производственной практике разрабатываются на выпускающей кафедре.

Аттестация по итогам практики проводится на основании представленного отчета и отзыва-характеристики научного руководителя практики, руководителя. В характеристике должны быть указаны: полное название организации, основные направления деятельности студента, оценка его деятельности в период практики.

По итогам положительной аттестации студенту выставляется дифференцированный зачет. Отчет с учетом его содержания и защиты оценивается по пятибалльной шкале.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) - дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

13. **Материально-техническое обеспечение практики.**
14.

Для полноценного прохождения производственной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

По всем видам учебной деятельности в рамках практики используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| № | Вид работ | Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения |
|---|---|---|
| *1.* | Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением |
| *2.* | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением |
| *3.* | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.

Приложение

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра информационных технологий

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**

период с _____20__ г. по _____20__ г.

_____
(Ф.И.О. студента)

студента _____ группы _____курса _____формы обучения

Направление подготовки /специальность_____

Направленность (профиль)/специализация _____

Руководитель практики от университета_____
(ученая степень, ученое звание, должность, Ф.И.О.)

Оценка по итогам защиты практики: _____ _____

Подпись руководителя практики от университета _____

«____» _____ (дата)

Руководитель практики от профильной организации: _____
(ФИО, подпись)

Краснодар 20___г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Студент _____

*(фамилия, имя, отчество полностью)*

Направление подготовки (специальности)_____

Место прохождения практики _____

Срок прохождения практики с «___»_____20__ г. по «___»_____20__г.

Цель практики –изучение студентом деятельности по анализу литературы, сбору данных и построению алгоритмов решения практических задач; проверка степени готовности будущего бакалавра к самостоятельной работе; приобретение практических навыков (опыта практической деятельности) в получении знаний, умений и навыков по программированию; воспитание устойчивого интереса к профессии, убежденности в правильности ее выбора; овладение методами приобретения профессиональных навыков работы; сбор необходимой для выполнения данной работы информации по месту прохождения практики, а также при изучении литературных и иных источников; приобретение опыта работы в коллективе; подготовка студентов к последующему осознанному изучению профессиональных, в том числе профильных дисциплин.

Формирование компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

| |
|---|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| УК-2<br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| ОПК-1<br>Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности |
| ОПК-2<br>Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК-3<br>Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям |
| ОПК-4<br>Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла |
| ОПК-5 |

| |
|---|
| Способен инсталлировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности |
| ОПК-6<br>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| DL-3<br>(П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения |
| ML-2<br>(Э) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками |
| ML-3<br>(Э) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения |
| ML-4<br>(Э) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей |
| PL-1<br>(Э) Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ |
| PL-3<br>(П) Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ |

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

_____
_____
_____
_____
_____

Ознакомлен (студент) _____
ФИО, подпись

Руководитель практики от университета _____ _____
*(подпись) (расшифровка подписи)*

**Рабочий график (план) проведения практики**:

| № | Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики | Сроки |
|---|---|---|
| 1 | Оформление документов на практику. Инструктаж по технике безопасности. | |
| 2 | | |
| | | |
| | | |
| | Оформление результатов проведенного исследования и их согласование с руководителем (составление отчета о прохождении учебной практики) | |
| | Защита отчета | |

Ознакомлен _____ _____
*подпись студента* *расшифровка подписи*
«____» _____ 20___г.

Руководитель практики от университета _____ _____
*(подпись)* *(расшифровка подписи)*

**ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки (специальности) _____

Фамилия И.О студента _____

Курс _____

Сроки прохождения практики с «___»_____20__ г. по «___»_____20__г.

| Дата | Содержание выполняемых работ | Отметка руководителя практики от профильной организации (подпись) |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**
результатов прохождения учебной практики
по направлению подготовки/специальности
_____

Фамилия И.О студента _____
Курс _____

| № | ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики от профильной организации) | Оценка | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Уровень подготовленности студента к прохождению практики | | | | |
| 2. | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи | | | | |
| 3. | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике | | | | |
| 4. | Оценка трудовой практики | | | | |
| 5. | Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождении практики | | | | |

Руководитель практики от профильной организации_____ _____
*(подпись) (расшифровка подписи)*

| № | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета) | Оценка | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 1. | УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | |
| 2. | УК-2<br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | | | |
| 3. | ОПК-1<br>Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | | | | |
| 4. | ОПК-2<br>Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности | | | | |
| 5. | ОПК-3<br>Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям | | | | |
| 6. | ОПК-4<br>Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла | | | | |
| 7. | ОПК-5<br>Способен инсталлировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности | | | | |
| 8. | ОПК-6<br>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | | | | |
| 9. | DL-3<br>(П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения | | | | |
| 10. | ML-2<br>(Э) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками | | | | |
| 11. | ML-3<br>(Э) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения | | | | |
| 12. | ML-4<br>(Э) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей | | | | |
| 13. | PL-1<br>(Э) Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ | | | | |
| 14. | PL-3<br>(П) Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ | | | | |

Руководитель практики от университета _____ _____

*(подпись) (расшифровка подписи)*

Сведения о прохождении инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка

(для профильной организации)

Профильная организация _____

Студент _____
(ФИО, возраст)

Дата _____

**1. Инструктаж по требованиям охраны труда**

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)

**2. Инструктаж по технике безопасности**

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)

**3. Инструктаж по пожарной безопасности**

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)

**4. Инструктаж по правилам внутреннего трудового распорядка**

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)