

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
«29» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2. В. 01.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) Искусственный интеллект и аналитика данных

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

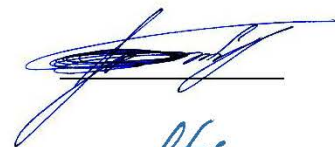
Рабочая программа практики Технологическая (проектно-технологическая) практика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):

А.Д. Колотий, декан факультета КТиПМ
кандидат физико-математических наук, доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



А.В. Коваленко, руководитель центра ИИ,
доктор технических наук, доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



А.С. Жук, доцент КВТ,
рук. направления ООО «Атлас консалтинг»
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Г.В. Калайдина, доцент кафедры АД ИИ,
кандидат физико-математических наук
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



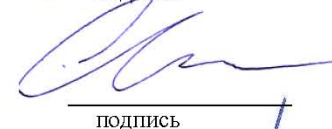
подпись

В.В. Подколзин, заведующий кафедрой ИТ
кандидат физико-математических наук, доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

С.Г. Сеница, доцент кафедры ИТ,
кандидат технических наук
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Р.Ю. Вишняков, ведущий инженер-исследователь
АО «Специальное конструкторское бюро МО РФ»
(АО «СКБ МО РФ»)
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании центра искусственного интеллекта протокол № 01 «28» августа 2025 г.
Руководитель центра ИИ Коваленко А.В.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 01 «28» августа 2025 г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



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 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: prof.lutsenko@gmail.com

1. Цели практики.

Целью прохождения:

Прохождение практики - одно из основных условий становления специалиста и является первым этапом практического применения полученных теоретических знаний. В период практики осуществляется непосредственная связь теоретической подготовки студента и его будущей профессиональной деятельности.

Основная цель практики - формирование у будущих специалистов практических навыков в области искусственного интеллекта.

2. Задачи практики.

1. изучение студентом деятельности по анализу литературы, сбору данных и построению алгоритмов решения практических задач.

2. Проверка степени готовности будущего бакалавра к самостоятельной работе

3. Приобретение практических навыков (опыта практической деятельности) в использовании знаний, умений и навыков по программированию.

3. Место практики в структуре ООП.

Производственная практика (Технологическая (проектно- технологическая) практика) относится к вариативной части Блок 2 ПРАКТИКИ.

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

Студент для прохождения Производственной практики (Технологическая (проектно- технологическая) практика) должен обладать навыками алгоритмизации, программирования, математического анализа, анализа исходных данных поставленных задач.

Практика базируется на освоении следующих дисциплин:

История России, Основы российской государственности, Иностранный язык, Философия, Экономическая теория, Правоведение, Русский язык и основы деловой коммуникации, Психология, Безопасность жизнедеятельности, Основы военной подготовки, Физическая культура и спорт, Математический анализ, Алгебра и геометрия, Дифференциальные уравнения, Курс теории вероятностей, Методы математической физики, Фундаментальные дискретные модели, Основы программирования, Алгоритмы и структуры данных, Базы данных, WEB-разработка, Физическая теория функционирования компьютера, Администрирование информационных сетей, Объектно-ориентированное программирование, Численные методы, Аналитика данных, Многомерный статистический анализ, Технологии управления данными NoSQL, MLOps&DevOps, Микросервисная архитектура, Операционные системы, Параллельное и низкоуровневое программирование, Обработка данных на Python, Высоконагруженные приложения, Технологии тестирования программного обеспечения, Технологии обработки больших данных, Современные экономико-информационные системы, Искусственный интеллект в оценке рисков и разработке страховых продуктов, Математические модели нейронных сетей, Методы искусственного интеллекта в задачах классификации, Технологии интеллектуальной поддержки принятия решений и управления, Глубокое обучение, A/B-тестирование и Uplift-моделирование, Машинное обучение, Разработка ИИ-решений для индустрии, Промпт инжиниринг в профессиональной деятельности, Инструментальные средства моделирования в ИИ, Нейросетевые технологии, Технологии компьютерного зрения, Технологии создания и поддержки ПО, Интеллектуальные методы оптимизации, Рекомендательные системы, ИИ ФинТех.

4. Тип (форма) и способ проведения практики.

Тип производственной практики: Технологическая (проектно- технологическая) практика.

Способ проведения производственной практики (Технологическая (проектно-технологическая) практика): 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.

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

Сроки прохождения практики определяются учебным планом и календарным графиком.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
	УК-1.1 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	Выбирает вариант решения из предложенных, приводит простейшие аргументы (логические или основанные на очевидных фактах). 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. 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-1.2 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). На основе анализа задачи формулирует сложные поисковые запросы, использует специализированные базы данных, научные библиотеки. Критически оценивает достоверность источников, отбирает

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
		<p>информацию, существенную для решения задачи.</p> <p>Владеет стратегиями глубокого информационного поиска, включая работу с платными и закрытыми ресурсами, патентными базами, данными на иностранных языках.</p> <p>Проводит синтез информации из разнородных источников, выявляет информационные лакуны и находит пути их заполнения. Формирует целостную информационную картину по проблеме.</p>
Разработка и реализация проектов	<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	
	<p>УК-2.1 Понимает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов</p>	<p>Понимает суть и цели основных правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность. Способен найти и выделить в тексте НПА положения, релевантные конкретной рабочей ситуации.</p> <p>Глубоко понимает систему правового регулирования, иерархию НПА, правоприменительную практику. Способен интерпретировать сложные и противоречивые нормы, анализировать их влияние на бизнес-процессы и принимать упреждающие меры по compliance.</p>
	<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Выбирает способ решения, формально не нарушающий правовые нормы, из числа известных шаблонных решений. Учитывает только очевидные ограничения (бюджет, срок). Системно учитывает правовые нормы, ресурсные ограничения и потенциальные риски при выборе способа решения. Сравнивает несколько вариантов, выбирая наиболее сбалансированный. Документирует ход обоснования выбора.</p> <p>Проводит комплексный анализ всех видов ограничений (правовых, ресурсных, временных, этических) и рисков. Разрабатывает и выбирает из инновационных, оптимальных по соотношению "результат-затраты-риски" решений. Создает прецеденты и методики принятия решений в сложных, нерегламентированных условиях.</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	
	<p>УК-3.1 Понимает основные аспекты межличностных и групповых</p>	<p>Активно соблюдает корпоративную культуру, проявляет уважение к коллегам, конструктивно ведет себя в конфликтных ситуациях.</p> <p>Глубоко понимает психологические аспекты коммуникации, механизмы формирования</p>

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
	коммуникаций, соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации	командного духа. Является носителем корпоративной культуры, активно влияет на формирование позитивного психологического климата в коллективе, выступает медиатором в спорах.
	УК-3.2 Применяет методы командного взаимодействия, планирует и организует командную работу	Выполняет поставленные командные задачи в установленные сроки. Информировывает команду о ходе работы. Участвует в обсуждениях. Эффективно использует инструменты командной работы (Trello, Jira, митапы). Берет на себя ответственность за часть командного проекта, координирует свои действия с другими. Предлагает конструктивные идеи. Иницирует создание команды под задачу, распределяет роли и зоны ответственности. Владеет продвинутыми методиками управления проектами (Agile, Scrum). Мотивирует команду, разрешает сложные конфликты, обеспечивает достижение командой амбициозных целей.

Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
ПК-1 Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной информатики	
ПК-1.1 Умеет анализировать и формулировать требования к решению прикладных задач в области информатики	Знать: методологии сбора требований (интервью, опросы, мозговой штурм); виды требований (функциональные, нефункциональные, бизнес-требования); нотации для описания требований (User Stories, Use Cases, UML). Уметь: выявлять и структурировать потребности заказчиков и пользователей; различать и документировать функциональные и нефункциональные требования; формализовать неструктурированные пожелания в четкие технические спецификации. Владеть: навыками проведения интервью с стейкхолдерами; написания четких и однозначных пользовательских историй (User Stories) с критериями приемки; создания моделей требований с использованием диаграмм UML (Use Case, Activity Diagram).
ПК-1.2 Применяет современные технологии и методы прикладной информатики, разрабатывает эффективные решения	Знать: современный технологический стек (языки программирования, фреймворки, базы данных, облачные платформы); принципы проектирования архитектуры ПО (микросервисы, монолит); методологии разработки (Agile, Scrum, DevOps). Уметь: выбирать подходящие технологии и инструменты для реализации поставленных задач; проектировать масштабируемую и поддерживаемую архитектуру приложения; разрабатывать и внедрять программные решения, отвечающие заданным требованиям по производительности и надежности. Владеть: практиками непрерывной интеграции и доставки (CI/CD); навыками работы с облачными провайдерами (AWS, Azure, GCP); методами рефакторинга и оптимизации кода для повышения эффективности решения.
ПК-2 Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях	

<p>ПК-2.1 Умеет анализировать и адаптировать существующие математические модели для решения прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Знать: классические математические модели в своей предметной области (например, линейная регрессия, теория массового обслуживания, сетевые модели); методы анализа и верификации моделей. Уметь: анализировать адекватность существующей модели новым данным или условиям; вносить модификации в модель для учета специфики конкретной прикладной задачи (например, добавлять новые переменные, ограничения). Владеть: навыками критического анализа математических моделей; методами адаптации и калибровки моделей под новые условия; инструментами математического моделирования (Python SciPy, R, MATLAB).</p>
<p>ПК-2.2 Способен предлагать и обосновывать новые математические подходы для моделирования процессов в прикладных исследованиях</p>	<p>Знать: современные тенденции в области математического моделирования; методы исследования операций; основы численных методов. Уметь: выявлять ограничения существующих моделей и предлагать принципиально новые подходы; формально описывать новую модель и ее математический аппарат; проводить сравнительный анализ эффективности новой модели по сравнению с существующими аналогами. Владеть: навыками научного исследования и поиска новых решений; методами доказательства корректности и обоснования преимуществ предлагаемого подхода; подготовки научно-технических отчетов и статей.</p>
<p>ПК-3 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализе эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях</p>	
<p>ПК-3.1 Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения</p>	<p>Знать: паттерны проектирования (GoF, архитектурные); принципы SOLID, DRY, KISS; инструменты для проектирования архитектуры (UML, C4 model). Уметь: применять паттерны проектирования для создания гибкого и поддерживаемого кода; выбирать и проектировать подходящую архитектуру приложения (микросервисная, событийно-ориентированная); использовать инструменты для документирования проектных решений. Владеть: навыками создания технического задания и архитектурных диаграмм; проведения проектных сессий и принятия архитектурных решений; использования инструментов статического анализа кода для контроля качества проектирования.</p>
<p>ПК-3.2 Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения</p>	<p>Знать: синтаксис и особенности нескольких современных языков программирования (Python, Java, C#, Go); современные фреймворки и библиотеки; системы управления зависимостями и сборки (Maven, Gradle, npm). Уметь: эффективно использовать возможности языка и фреймворков для решения задач; писать чистый, тестируемый и эффективный код; работать с системами сборки и развертывания. Владеть: навыками работы с системой контроля версий Git (ветвление, мерджинг); написания unit- и интеграционных тестов; использования IDE и инструментов отладки.</p>
<p>ПК-3.3 Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных</p>	<p>Знать: метрики качества ПО (производительность, надежность, сопровождаемость, безопасность); методики нагрузочного тестирования; принципы профилирования кода. Уметь: формулировать критерии эффективности для конкретного компонента; планировать и проводить тестирование производительности; анализировать результаты тестирования и выявлять "узкие места". Владеть: инструментами нагрузочного тестирования (JMeter, Gatling); навыками профилирования приложений (профилировщики CPU, памяти);</p>

компонентов информационных систем	методами анализа и визуализации результатов измерений для принятия решений по оптимизации.
ПК-4 Способность анализировать цифровой след в соответствии с моделью деятельности человека (группы людей) и информационно-коммуникационной системой (ИКС) для выявления закономерностей, прогнозирования поведения и принятия управленческих решений	
ПК-4.1 Умение применять методы сбора и обработки цифрового следа для построения и анализа моделей деятельности человека/группы	Знать: источники цифрового следа (логи, данные с сенсоров, транзакции, активность в соцсетях); методы ETL (Extract, Transform, Load); технологии для работы с большими данными (Hadoop, Spark). Уметь: проектировать и реализовывать процессы сбора и очистки данных из различных источников; преобразовывать сырые данные в пригодный для анализа формат; выбирать и применять методы feature engineering для создания признаков, описывающих деятельность. Владеть: навыками работы с базами данных (SQL, NoSQL); написания скриптов для ETL-процессов на Python или Scala; использования распределенных систем обработки данных (Apache Spark).
ПК-4.2 Интеграция данных в ИКС и интерпретация результатов, прогнозирование и рекомендации на основе анализа	Знать: методы машинного обучения для прогнозирования временных рядов, классификации и кластеризации; принципы построения рекомендательных систем; методы интерпретации моделей (SHAP, LIME). Уметь: интегрировать обработанные данные в аналитические платформы и ИКС; строить и обучать прогнозные модели; формулировать содержательные выводы и практические рекомендации для принятия управленческих решений на основе результатов анализа. Владеть: библиотеками машинного обучения (scikit-learn, XGBoost, TensorFlow/PyTorch); навыками визуализации данных (Matplotlib, Seaborn, Tableau); подготовки аналитических отчетов и дашбордов.
ПК-4.3 Способен провести оценку этических и правовых аспектов работы с цифровым следом	Знать: законодательство о персональных данных (152-ФЗ, GDPR); этические принципы работы с данными (конфиденциальность, анонимность, справедливость); потенциальные риски и последствия misuse (неправильного использования) данных. Уметь: проводить аудит процессов работы с данными на предмет соответствия правовым нормам; оценивать этичность постановки задачи и используемых методов; идентифицировать и минимизировать риски, связанные с приватностью и дискриминацией. Владеть: методиками проведения Data Protection Impact Assessment (DPIA); навыками анонимизации и обезличивания данных; практиками обеспечения Responsible AI в проектах по анализу данных.
BD-3 (II) Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	
BD-3.1 Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество	Пишет аналитические запросы к данным и анализирует план запроса. Умеет создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры.
BD-4 Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	
BD-4.1 Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями	Способен организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных технологий (Hadoop, Spark) больших данных
BD-5	

Способен применять технологии организации инфраструктуры БД	
BD-5.1 Осуществляет выбор направления вспомогательных технологических решений для формирования единого стека работы с большими данными для решения поставленной задачи	Выполняет отдельные функции в проектах по созданию инфраструктуры БД
ML-2 (П) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками	
ML-2.2 Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками	Владеет методами feature engineering: отбор создание и преобразование признаков.
ML-3 (П) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	
ML-3.2 Эффективно применяет классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ	Владеет инструментами оценки качества моделей ранжирования и сравнения ранжирующих моделей между собой. Владеет методами обучения типа pairwise и listwise. Знает и применяет на практике различные архитектуры ранжированного поиска (одно-двух-трехстадийное ранжирование)
ML-4 (П) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей	
ML-4.1 Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач	Владеет инструментами очистки данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных.
ML-4.2 Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил	Настраивает и применяет алгоритмы обнаружения аномалий (статистические методы isolation forest one-class SVM) и ассоциативного анализа (Apriori, FP-Growth) с учётом структуры и особенностей реальных данных
ML-5 (П) Способен разрабатывать и (или) применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО	
ML-5.1 Обосновывает способы и варианты применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи	Обосновывает выбор и применение методов повышения устойчивости и надежности моделей с учётом специфики задачи, включая адаптацию моделей и использование подходов объяснимого ИИ и доверенного ИИ. Учитывает риски атак и методы их противодействия.
DL-1 (П) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	
DL-1.1 Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей.	задает скорость обучения в зависимости от задачи и набора данных; выбирает функцию потерь в зависимости от задачи и набора данных; способен применять регуляризацию и прореживание; выбирает размер пакета для стохастического градиентного спуска; понимает принцип градиентного спуска
DL-1.2	Способен разрабатывать и/или применять самоорганизующиеся карты Кохонена. Способен

Способен реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии	разрабатывать RBF-сети (сети регуляризации, обобщенные RBF-сети)
DL-1.3 Способен применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения.	Применяет принцип построения вычислительного блока Google Inception; Применяет принцип работы блока остатка в ResNet; Разрабатывает решения с применением backbone сетей; Знает отличия и способен применять нейронные сети для отслеживания объектов (семейство R-CNN, YOLO)
DL-2 (Б) Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	
DL-2.1 Применяет известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных	Умеет использовать популярные генеративные модели (GPT, Stable Diffusion, VQ-VAE) через API или готовые реализации. Запускает инференс на стандартных задачах (генерация текста по промпту, создание изображений). Работает с базовыми параметрами генерации (temperature, top-k sampling). Подготавливает данные для дообучения (токенизация текста, нормализация изображений). Форматирует данные под требования модели (например, промпты для тексто-изображение моделей).
DL-3 (П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения	
DL-3.1 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-4 (П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка	
DL-4.1 Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа текстов, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных	Владеет инструментами грамматического разбора структурированных и слабо-структурированных текстов, способен написать свой парсер. Владеет инструментами разметки текстовых данных и формирования словарей.
O-2 Способен применять и (или) разрабатывать мультиагентные алгоритмы	
O-2.4 Оценивает результативность применения мультиагентных алгоритмов в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами	Создает метрики качества решения задач ИИ, в которых учитывается эффект самоорганизации агентов
O-3	

(Б) Способен применять и (или) разрабатывать интеллектуальные методы оптимизации	
О-3.2 Обосновывает способы и варианты применения интеллектуальных методов в задачах оптимизации	Обосновывает методы оптимизации на основе статических данных о параметрах и характеристиках продуктов компании и статических алгоритмов
PL-1 Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	
PL-1.3 Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности	Способен разработать и поддерживать простейшие ETL-скрипты в пайплайнах обработки данных
LLM-4 (Б) Проектирует, разрабатывает и интегрирует интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей	
LLM-4.1 Умеет применять и разрабатывать интеллектуальных агентов	Использует простейших агентов в пайплайнах
LLM-5 (П) Организует взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов	
LLM-5.2 Встраивает промпты в пайплайн взаимодействия	Применяет цепочки (Chain of Thought) и условную логику

6. Структура и содержание

Общая трудоёмкость практики составляет 6 зач. ед. (216), в том числе 180 часов в форме практической подготовки, их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6			
Контактная работа, в том числе:	48	48			
Аудиторные занятия (всего)	-	-			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	-	-			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			
Лабораторные занятия	-	-			
Иная контактная работа:	48	48			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	48	48			
Самостоятельная работа (всего)	168	168			
Проработка теоретического материала	60	60			
Выполнение практических заданий (подготовка отчета)	100	100			
Подготовка к текущему контролю	8	8			
Контроль:					
Подготовка к экзамену		-			
Общая трудоемкость	час.	216	216		
	в том числе контактная работа	48	48		
	зач. ед	6	6		

Содержание разделов программы практики представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам производственной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела
Подготовительный этап		
1.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности Раздача учебных задач	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами (вид) практики; Изучение правил внутреннего распорядка; Прохождение инструктажа по технике безопасности 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 (учебный) 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 производственную задачу
Подготовка отчета по практике		
7.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения производственной практике

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

По итогам 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 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;

в форме контактной работы обучающихся с руководителем практики от индустриального партнера, 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.

8. Формы отчетности практики.

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

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается письменный отчет.

В отчет по практике входят:

1. Отчет по практике.
2. Дневник прохождения выездной практики (при выборе обучающимся выездной формы прохождения практики).
3. Индивидуальное задание, выполняемое в период проведения практики.
4. 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; межстрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 5-15 страниц.

При выборе обучающимся выездной формы прохождения практики заполняется дневник прохождения выездной практики, в котором отражается информация о выполненной студентом работе.

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

Оценка результатов работы обучающегося отражается в оценочном листе. В случае проведения практики вне ФГБОУ ВО «КубГУ» общая оценка выставляется руководителем практики от организации, на базе которой проводилась практика. Оценивание результатов освоения компетенций проводится руководителем от вуза.

9. Образовательные технологии, используемые на практике.

При проведении практики используются образовательные технологии в форме консультаций руководителей практики от университета и руководителей практики от профильной организации, 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.

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).

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

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

1. производственная 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, производственной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

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 производственной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся	Код и наименование индикатора	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 УК-2	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	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ВД-3, ВД-4, ВД-5, МЛ-2, МЛ-3, МЛ-4, МЛ-5, ДЛ-1, ДЛ-2, ДЛ-3, ДЛ-4, О-2, О-3, РЛ-1, ЛЛМ-4, ЛЛМ-5	Собеседование	Проведение обзора публикаций

	и техники в соответствующей области знаний			
Экспериментальный (учебный) этап				
3.	Работа на рабочем месте, сбор материалов	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	Собеседование	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационным и формами Производственной практики (Технологическая (проектно-технологическая) практика)
4.	Разработка алгоритма решения задачи	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	выполнение индивидуальных заданий	Раздел отчета по практике
5.	Программирование разработанного алгоритма	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	выполнение индивидуальных заданий	Раздел отчета по практике
6.	Проведение тестового запуска программы	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	выполнение индивидуальных заданий	Раздел отчета по практике
Подготовка отчета по практике				
7.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	Проверка оформления отчета	Отчет

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

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 и компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
-------	---------------------------------------	---	---

1	Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов)	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности владеть базовыми навыками программирования
2	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	знать информационные технологии уметь строить оптимальные алгоритмы решения для поставленной производственной задачи владеть углубленными навыками программирования
3	Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, BD-3, BD-4, BD-5, ML-2, ML-3, ML-4, ML-5, DL-1, DL-2, DL-3, DL-4, O-2, O-3, PL-1, LLM-4, LLM-5	уметь решать сложные задачи профессиональной деятельности владеть углубленными навыками программирования

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, А–Е), 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 правке инженером.

4. Мультиmodalный агент для анализа строительных площадок**Описание:**

ООО «АВА ЛАБ» разрабатывает систему для мониторинга строительных объектов. Требуется создать прототип мультиmodalного 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, отчетов).

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

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения (вид) практики

Шкала оценивания	Критерии оценки
	Зачет с оценкой
«Отлично»	Содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены.
«Хорошо»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены.
«Удовлетворительно»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены.
«Неудовлетворительно»	Небрежное оформление отчета по практике. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. Отчет по практике не представлен.

12. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

12.1. Учебная литература

1. Астапов, Михаил Борисович (КубГУ). Структура и оформление бакалаврской, дипломной, курсовой работ и магистерской диссертации : учебно-методические указания / составители М. Б. Астапов, Ж. О. Карапетян, О. А. Бондаренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный университет" (ФГБОУ ВО "КубГУ"). - Краснодар : Кубанский государственный университет, 2021. - 48 с.
URL:http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=230160&idb=0
2. 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:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=147663&idb=0
3. Коваленко, А. В. Интеллектуальные информационные системы в экономике: учебное пособие / А. В. Коваленко, Е. В. Казаковцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-4497-1658-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART [сайт]. — URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=270070&idb=0
4. Коваленко, А. В. Искусственный интеллект в экономике: монография / А. В. Коваленко, Е. В. Казаковцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 347 с. — ISBN 978-5-4497-1656-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART:

- [сайт]. — URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=270069&idb=0
5. Коваленко, А. В. Нейросетевые технологии в экономике: учебное пособие / А. В. Коваленко, Е. В. Казаковцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 183 с. — ISBN 978-5-4497-1633-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=270068&idb=0
6. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Методы машинного обучения в Data Mining пакета STATISTICA: учебное пособие для студентов / А. А. Халафян. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2022. - 259 с.: ил. - Библиогр.: с. 257-258. - ISBN 978-5-9912-0975-5: 649 р. - Текст: непосредственный. (15 экз. в НБ КубГУ). URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=262989&idb=0
7. Халафян А.А. Системный анализ: учебное пособие / А. А. Халафян, Г. В. Калайдина, В. А. Акиншина, Е. Ю. Пелипенко; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2020. - 179 с.: ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 178. - ISBN 978-5-8209-1773-8: 29 р. 11 к. - Текст: непосредственный. (32 экз. в НБ КубГУ) URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=197990&idb=0
8. Математические методы и модели исследования операций: учеб. пособие / Калайдина Г.В., Силинская С.М., Коваленко А.В., Кармазин В.Н – Краснодар, КубГУ. – 2022. — 121 с. URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=263540&idb=0
9. Кулямин В. В. Технологии программирования. Компонентный подход: учебное пособие.- М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 463 с. (38 экз. в библиотеке КубГУ). URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=84705&idb=0
10. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения [Текст]: учебник/ С.А. Орлов. - СПб. : ПИТЕР, 2002. - 463с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.:с.454-457 . - Алф. указ.: с. 458-463. (37 экз. в библиотеке КубГУ). URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=35593&idb=0
11. Павловская Т. А. С#. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / Т. А. Павловская. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. - 432 с.: ил. - (30 экз. в библиотеке КубГУ). URL:
http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=59750&idb=0
- 12.
13. Колбин, В.В. Математические методы коллективного принятия решений : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 254 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60042.
14. Евсютин, О.О. Сжатие цифровых изображений : учебное пособие / О.О. Евсютин, А.А. Шелупанов, С.К. Росошек, Р.В. Мещеряков. — Элек-трон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 124 с. — : <https://e.lanbook.com/book/55671>.
15. Котов, О.М. Язык С#: краткое описание и введение в технологии программирования : учебное пособие / О.М. Котов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 209 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1094-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275809>
16. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 92 с. : табл., ил. - Библиогр.

- в кн. - ISBN 978-5-7996-1198-9 ; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962>
17. Ковган, Н.М. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.М. Ковган. - Минск : РИПО, 2014. - 180 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-374-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463304>
 18. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, mpi, cuda : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Малявко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. —115 с. <https://biblionline.ru/book/46BBEB77-8697-4FF5-BE49-711BB1388D50/parallelnoe-programmirovani-na-osnove-tehnologiy-openmp-mpi-cuda>
 19. Седжвик, Р. Алгоритмы на C++ / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 1773 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429164>
 20. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы :учеб. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. —Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 324 с. — :<https://e.lanbook.com/book/81565>.
 21. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Мейер Б. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 286 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429034&sr=1.
 22. Информационные технологии : учебник / Ю.Ю. Громов, И.В. Дидрих, О.Г. Иванова, и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 260 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8265-1428-3; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444641>
 23. Баженова, И.Ю. Основы проектирования приложений баз данных / И.Ю. Баженова. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 238 с – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428933>
 24. Рогозин О. В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование: учебно-методический комплекс.Москва: Евразийский открытый институт, 2009. 139 стр. ISBN: 978-5-374-00182-2 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=90927
 25. Брокшмидт, К. Программная логика приложений для Windows 8 и их взаимодействие с системой / К. Брокшмидт. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 608 с. : ил.; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428971>
 26. Савельев В. А. , Штейнберг Б. Я. Распараллеливание программ: учебник. Издательство Южного федерального университета, 2008.192 стр. ISBN: 978-5-9275-0547-0 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=240965
 27. Просолупов, Е.В. Курс лекций по дискретной математике : учебное пособие / Е.В. Просолупов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - Ч. 3. Теория алгоритмов и теория графов. – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458101&sr=1
 28. Кудряшов С.Н. Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики» / С.Н. Кудряшов, Т.Н. Радченко. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2011. 308 с. – : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241103>.
 29. Смирнов А.А. Прикладное программное обеспечение : учебное пособие / А.А. Смирнов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 358 с. – http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457616&sr=1
 30. Бахвалов Н.С. Численные методы: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 639 с. –

<https://e.lanbook.com/book/70767>.

31. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной : Учеб.:Для вузов. – 6-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 336с. – (Курс высшей математики и математической физики) – ISBN 978-5-9221-0133-2
<https://e.lanbook.com/book/48167>

32. Ельцов, А.А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с.89-90. - ISBN 978-5-4332-0128-6 ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480606>

33. Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов,Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 ; То же -URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

34. Кузнецов С.Д. Введение в реляционные базы данных. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 248 с. – : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429088&sr=1.

35. Аникеев, С.В. Разработка приложений баз данных в Delphi : самоучитель / С.В. Аникеев, А.В. Маркин. - Москва : Диалог-МИФИ, 2013. - 160 с.- https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229741&sr=1

36. Алексеев, А.А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010 / А.А. Алексеев. -2-е изд., испр. -Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. -332 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428829&sr=1

37. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / Гергель

38. Сузи, Р.А. Язык программирования Python : курс / Р.А. Сузи. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 327 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0109-0; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288>

39. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033>

40.

жевский, С.В. Исследование операций : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 476 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821.

41. Страуструп, Б. Язык программирования C++ для профессионалов / Б. Страуструп. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 568 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234816>

42.

овременные информационные технологии : учебное пособие / В.И. Лебедев, О.Л. Серветник, А.А. Плехина и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 225 с.: ил. - Библиогр. в кн.; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457747>

43. Прохорова, О.В. Информационная безопасность и защита информации [Электрон-ный ресурс] : учебник / О.В. Прохорова. - Самара : Самарский государственный ар-хитектурно-строительный университет, 2014. - 113 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438331>.

44.

ариев, Ч.А. Разработка Windows-приложений на основе Visual C# : учебное пособие / Ч.А. Кариев. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 768 с. -

P

C

K

(Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0080-2 ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233307>

45. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие / В.К. Зольников, П.Р. Машевич, В.И. Анциферова, Н.Н. Литвинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. - 341 с. : ил. ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142309>

46. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика : учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 247 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363975>.

47. Хабаров, С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки 230400 Информационные системы и технологии и 230200 Информационные системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45746>

48. Костюкова Н.И. Комбинаторные алгоритмы для программистов / Н.И. Костюкова. - 2-е изд/, исправ/. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429067&sr=1.

49. Гавришина О. Н. , Захаров Ю. Н. , Фомина Л. Н. Численные: учебное пособие. – Кемеровский государственный университет, 2011. – 238 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232352.

50. Вагин, В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 704 с. — <https://e.lanbook.com/book/2357>.

51. Мальцев, И.А. Дискретная математика — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — <https://e.lanbook.com/book/638>

52. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - ISBN 978-5-4332-0013-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

53. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 241 с. – : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1.

54. Ильин А.М. Уравнения математической физики М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 192 с. - : <https://e.lanbook.com/book/2181>.

55. Назаров, С.В. Современные операционные системы : учебное пособие / С.В. Назаров, А.И. Широков. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 280 с. : ил., табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0416-5 ; То же . - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233197>

56. Максименко, В.Н. Курс математического анализа : учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - Ч. 1. - 345 с. : граф., ил. - ISBN 978-5-7782-1294-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436248>

57. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — : <https://e.lanbook.com/book/1542>

58. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты) : учеб. пособие / В.А. Болотюк [и др.].

— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — : <https://e.lanbook.com/book/51934>.

59. Документация облачных сервисов cloud.ru, yandex.cloud.
60. <https://education.yandex.ru/handbook/prompting>
61. <https://yandex.cloud/ru/training/training-pro#Data>
62. 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).
63. 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.
64. Kadurin, Artur, et al. "The cornucopia of meaningful leads: Applying deep adversarial autoencoders for new molecule development in oncology." *Oncotarget* 8.7 (2016): 10883.
65. 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.
66. Polykovskiy, Daniil, et al. "Molecular sets (MOSES): a benchmarking platform for molecular generation models." *Frontiers in pharmacology* 11 (2020): 565644.
67. 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.
68. Polykovskiy, Daniil, et al. "Entangled conditional adversarial autoencoder for de novo drug discovery." *Molecular pharmaceutics* 15.10 (2018): 4398-4405.
69. Николенко, Сергей, Кадури́н, Артур и Архангельская Екатерина. Глубокое обучение. "Издательский дом"" Питер""", 2017.
70. <https://openreview.net/forum?id=FMMF1a9ifL>
71. <https://openreview.net/forum?id=EIUrNM9U8c#discussion>
72. <https://openreview.net/forum?id=JoO6mtCLHD>
73. <https://aclanthology.org/2024.findings-emnlp.760/>
74. <https://aclanthology.org/2020.coling-main.588/>
75. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72113-8_30
76. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-42448-9_10
77. <https://aclanthology.org/2024.findings-naacl.288/>
78. 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
79. 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
80. 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» <http://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 <https://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. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <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. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.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 Производственной практики (Технологическая (проектно-технологическая) практика) студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

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

14. Материально-техническое обеспечение необходимое для прохождения Производственной практики (Технологическая (проектно- технологическая) практика)

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.

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

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ 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 (вид) 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 использовании знаний, умений и навыков по программированию, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
ПК-1	Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной информатики
ПК-2	Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях
ПК-3	Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализе эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях
ПК-4	Способность анализировать цифровой след в соответствии с моделью деятельности человека (группы людей) и информационно-коммуникационной системой (ИКС) для выявления закономерностей, прогнозирования поведения и принятия управленческих решений
BD-3	(П) Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения
BD-4	Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных
BD-5	Способен применять технологии организации инфраструктуры БД
ML-2	(П) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками
ML-3	(П) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения
ML-4	(П) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей
ML-5	(П) Способен разрабатывать и (или) применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО
DL-1	(П) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей
DL-2	(Б) Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей

DL-3	(П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения
DL-4	(П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка
O-2	Способен применять и (или) разрабатывать мультиагентные алгоритмы
O-3	(Б) Способен применять и (или) разрабатывать интеллектуальные методы оптимизации
PL-1	Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ
LLM-4	(Б) Проектирует, разрабатывает и интегрирует интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей
LLM-5	(П) Организует взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов

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 производственной практики)	
	Защита отчета	

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

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

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения производственной практики
(технологическая (проектно- технологическая) практика)
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 прохождения практики				

Руководитель практики от профильной организации _____
(подпись) (расшифровка подписи)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ (вид) ПРАКТИКИ ИНДИКАТОРЫ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)		Оценка			
			5	4	3	2
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
2.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
3.	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
4.	ПК-1	Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной информатики				
5.	ПК-2	Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях				

6.	ПК-3	Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализе эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях				
7.	ПК-4	Способность анализировать цифровой след в соответствии с моделью деятельности человека (группы людей) и информационно-коммуникационной системой (ИКС) для выявления закономерностей, прогнозирования поведения и принятия управленческих решений				
8.	BD-3	(П) Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения				
9.	BD-4	Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных				
10.	BD-5	Способен применять технологии организации инфраструктуры БД				
11.	ML-2	(П) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками				
12.	ML-3	(П) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения				
13.	ML-4	(П) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей				
14.	ML-5	(П) Способен разрабатывать и (или) применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО				
15.	DL-1	(П) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей				
16.	DL-2	(Б) Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей				
17.	DL-3	(П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения				
18.	DL-4	(П) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка				
19.	O-2	Способен применять и (или) разрабатывать мультиагентные алгоритмы				
20.	O-3	(Б) Способен применять и (или) разрабатывать интеллектуальные методы оптимизации				
21.	PL-1	Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ				
22.	LLM-4	(Б) Проектирует, разрабатывает и интегрирует интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей				

23.	LLM-5	(П) Организует взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов				
-----	-------	---	--	--	--	--

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)