

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
Б2. В. 01.01(П) ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)
ПРАКТИКА

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	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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
	результаты анализа поставленной задачи	<p>поисковые запросы, использует специализированные базы данных, научные библиотеки. Критически оценивает достоверность источников, отбирает 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. 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>	

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
	УК-3.1 Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций, соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации	Активно соблюдает корпоративную культуру, проявляет уважение к коллегам, конструктивно ведет себя в конфликтных ситуациях. Глубоко понимает психологические аспекты коммуникации, механизмы формирования 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	
ПК-2.1 Умеет анализировать и адаптировать существующие математические модели для решения прикладных задач в конкретной предметной области	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).
ПК-2.2 Способен предлагать и обосновывать новые математические подходы для моделирования процессов в прикладных исследованиях	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.
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-3.1 Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения	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.
ПК-3.2 Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения	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>ПК-3.3 Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем</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); методами анализа и визуализации результатов измерений для принятия решений по оптимизации.</p>
<p>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</p>	
<p>ПК-4.1 Умение применять методы сбора и обработки цифрового следа для построения и анализа моделей деятельности человека/группы</p>	<p>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).</p>
<p>ПК-4.2 Интеграция данных в ИКС и интерпретация результатов, прогнозирование и рекомендации на основе анализа</p>	<p>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.</p>
<p>ПК-4.3 Способен провести оценку этических и правовых аспектов работы с цифровым следом</p>	<p>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.</p>
<p>ВД-3 (II) Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения</p>	
<p>ВД-3.1 Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество</p>	<p>Пишет аналитические запросы к данным и анализирует план запроса. Умеет создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры.</p>
<p>ВД-4</p>	

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	задает скорость обучения в зависимости от задачи и набора данных; выбирает функцию потерь в

Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей.	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 реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии	Способен разрабатывать и/или применять самоорганизующиеся карты Кохонена. Способен 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	Владеет инструментами грамматического разбора структурированных и слабо-структурированных текстов, способен написать свой парсер. Владеет инструментами разметки текстовых данных и формирования словарей.

дообучая и валидируя на собственных наборах данных	
О-2 Способен применять и (или) разрабатывать мультиагентные алгоритмы	
О-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
О-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			

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			6			
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			