

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
Б2. О. 01.01 (У) Технологическая (проектно-технологическая) практика

1. Цели практики.

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

Основные цели:

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

2. Задачи практики:

Основные задачи учебной практики:

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

3. Место практики в структуре ООП.

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

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

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

Практика базируется на освоении следующих дисциплин: Математический анализ, Алгебра и геометрия, Фундаментальные дискретные модели, Основы программирования, Алгоритмы и структуры данных, Промпт инжиниринг в профессиональной деятельности, Технологии компьютерного зрения, Дифференциальные уравнения, Курс теории вероятностей, Базы данных, WEB-разработка, Администрирование информационных сетей, Объектно-ориентированное программирование, Численные методы, Аналитика данных, Операционные системы, Параллельное и низкоуровневое программирование, Обработка данных на Python, Математические модели нейронных сетей, А/В-тестирование и Uplift-моделирование, Инструментальные средства моделирования в ИИ, Технологии создания и поддержки ПО.

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

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

В процессе прохождения технологической (проектно-технологической) практики студенты не только закрепляют теоретические знания, но и приобретают реальный практический опыт, опирающийся на конкретные дисциплины, уже освоенные в соответствии с учебным планом.

На первом курсе (после 2 семестра) студенты уже изучили фундаментальные математические и алгоритмические дисциплины: «Математический анализ», «Алгебра и геометрию», «Фундаментальные дискретные модели», «Основы программирования», «Алгоритмы и структуры данных», а также «Обработку данных на Python» и «Введение в специальность». Эти знания позволяют им на практике решать задачи первичного анализа данных, применять базовые алгоритмы машинного обучения, разрабатывать простые прототипы на Python и работать с реляционными структурами. Именно на этом фундаменте строятся кейсы индустриальных партнёров для первокурсников, направленные на формирование навыков сбора и предварительной обработки данных, визуализации многомерных массивов, реализации классических алгоритмов классификации и регрессии.

На втором курсе (после 4 семестра) к перечисленным дисциплинам добавляются более сложные курсы: «Дифференциальные уравнения», «Курс теории вероятностей», «Базы данных» (включая NoSQL), «Численные методы», «Объектно-ориентированное программирование», «Администрирование информационных сетей», «Операционные системы», «Технологии компьютерного зрения», «Математические модели нейронных сетей», «А/В-тестирование и Uplift-моделирование», а также «Технологии создания и поддержки ПО». Опираясь на этот комплекс знаний, студенты способны самостоятельно разрабатывать бета-версии компонентов ИИ-систем, интегрировать модели в приложения, работать с распределёнными вычислениями, проводить профилирование производительности и оценивать эффективность решений на реальных объёмах данных. Кейсы второго курса предполагают решение более сложных задач – от генерации синтетических данных до создания мультимодальных ассистентов – и требуют активного применения методов глубинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка и технологий MLOps.

Таким образом, каждый этап практики неразрывно связан с ранее изученными дисциплинами: практические задания строятся как непосредственное применение

освоенных понятий, методов и инструментов. Студент не просто повторяет лабораторные работы, а переносит полученные знания в контекст реальной производственной задачи, поставленной индустриальным партнёром. Такой подход превращает практику в мостик между академическим обучением и профессиональной деятельностью, формируя у будущего бакалавра целостное понимание жизненного цикла ИИ-продукта и готовность к самостоятельной работе.

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

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

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

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

Сроки прохождения практики определяются учебным планом и календарным графиком.

4. Тип (форма) и способ проведения практики.

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

Способ проведения учебной практики: стационарная, выездная.

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

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

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

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

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

Практика обязательно проводится с участием индустриальных партнёров – предприятий и организаций, деятельность которых связана с разработкой и внедрением технологий искусственного интеллекта, анализом данных, созданием программных продуктов.

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

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

На этапе подготовки практики представители индустриальных партнёров совместно

с руководителем практики от университета формулируют реальные производственные задачи – кейсы. Эти кейсы адаптируются под уровень знаний студентов первого и второго курсов, но при этом сохраняют связь с реальными бизнес-процессами и технологическими вызовами. Для первого курса кейсы направлены на знакомство с этапами разработки ИИ-решений, работу с открытыми данными, создание простых прототипов. Для второго курса задачи усложняются: требуется реализовать бета-версию компонента, провести профилирование, оценить масштабируемость, а в отдельных случаях – интегрировать решение с учебными базами данных (без доступа к реальным пользовательским данным). Партнёры также могут предоставлять обезличенные или синтетические данные, доступ к облачным вычислительным ресурсам, корпоративным API и системам контроля версий.

Непосредственно в период проведения практики индустриальный партнёр назначает наставника из числа своих сотрудников. Наставник проводит установочную встречу, на которой знакомит студента с контекстом задачи, техническим заданием, имеющимися данными и ожидаемым результатом. В течение всей практики наставник консультирует студента (как правило, не реже одного раза в неделю), помогает интерпретировать промежуточные результаты, следит за соблюдением сроков и корпоративных стандартов оформления кода и документации. При необходимости наставник организует доступ к внутренним репозиториям, документации и средам разработки. Взаимодействие может происходить как очно (на территории организации или в университетских лабораториях), так и дистанционно – с использованием средств видеосвязи, мессенджеров и систем управления проектами (Jira, Trello, GitLab). Такой формат позволяет студенту погрузиться в реальный рабочий процесс, научиться формулировать вопросы к заказчику, аргументировать технические решения и работать в команде.

Итоговая аттестация по практике также проходит с участием представителя индустриального партнёра. Студент представляет отчёт и, при необходимости, демонстрирует работающий прототип или программный код. Наставник от организации заполняет оценочный лист, где оценивает уровень подготовленности студента, степень самостоятельности, качество решения поставленной задачи и соответствие полученного результата техническому заданию. Эта оценка учитывается руководителем практики от университета при выставлении итогового дифференцированного зачёта. Таким образом, итог практики отражает не только академическую успешность, но и готовность студента к решению реальных задач в сфере ИИ.

Ожидается, что по итогам прохождения практики студент не только закрепляет теоретические знания, полученные при изучении дисциплин (математический анализ, основы программирования, алгоритмы и структуры данных, базы данных, обработка данных на Python и др.), но и приобретает первый опыт работы в проектной команде, знакомится с корпоративной культурой и стандартами качества. Для индустриального партнёра участие в практике – это возможность оценить потенциальных молодых сотрудников, получить прототип решения и внести вклад в подготовку кадров, отвечающих современным требованиям рынка.

Сроки прохождения практики определяются учебным планом и календарным графиком.

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

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

Код	Наименование
-----	--------------

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
УК-1.2	Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-1.1	Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при построении моделей в заданной предметной области
ОПК-1.2	Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при выборе методов решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ОПК-2.1	Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС
ОПК-2.2	Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности
ОПК-3	Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения
ОПК-3.1	Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения
ОПК-3.2	Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов
SS-1	Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов
SS-1.1	Определяет ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ
SS-1.2	Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ

SS-2	Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ
SS-2.1	Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы
SS-2.2	Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов
SS-3	Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта
SS-3.1	Учитывает в работе когнитивные искажения человека и выявляет предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивает надежность данных и выдачи ИИ
SS-3.2	Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области
SS-3.3	Осуществляет метарефлексию при анализе систем и принятии решений, предсказывает возможные эффекты от внедрения ИИ через несколько уровней влияния, переосмысляет ИИ в своей профессиональной роли и в обществе
MF-2	Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ
MF-2.2	Применяет байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей
MF-7	Способен применять методы дифференциальной геометрии
MF-7.1	Применяет методы топологического анализа для описания глобальных свойств данных (TDA, persistent homology — обзорно)
MF-7.3	Обосновывает выбор методов визуализации или трансформации признаков с учетом их топологических и метрических свойств
BD-1	Способен осуществлять поиск сбор очистку и предварительный анализ данных
BD-1.3	Применяет методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных
BD-1.4	Отбирает признаки данных, значимые для исследования
BD-2	Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения проводить разметку и анализ наборов данных оценивать качество данных обеспечивать непрерывную интеграцию данных
BD-2.1	Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения
BD-2.2	Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность

DL-3	Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения
DL-3.2	Определяет стек технологий и алгоритмов для построения CV-продуктов (видеоаналитика, биометрия, обработка изображений)
LLM-1	Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ
LLM-1.2	Оценивает производительность генеративных моделей
LLM-1.4	Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях
LLM-2	Дообучение и адаптация генеративных моделей
LLM-2.4	Понимает обучение с обратной связью
LLM-2.5	Применяет дистилляцию моделей
LLM-4	Проектирует, разрабатывает и интегрирует интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей
LLM-4.2	Интегрирует агентов с внешними сервисами
LLM-4.3	Разрабатывает агентные паттерны
LLM-4.4	Управляет состоянием и памятью агентов
LLM-5	Организует взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов
LLM-5.6	Анализирует и отлаживает промпты
PL-1	Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ
PL-1.4	Проектирует системы распределённых вычислений на Python для эффективной обработки большого количества задач
PL-2	Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ
PL-2.1	Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разного уровня сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием JVM-совместимых языков программирования, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений
PL-4	Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ
PL-4.1	Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений
PL-4.2	Разрабатывает и отлаживает системы ИИ на C/C++ под аппаратные платформы с ограничениями (latency, energy, memory)

6. Структура и содержание учебной практики

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		2	4		
Контактная работа, в том числе:	144	48	96		
Аудиторные занятия (всего)	-	-	-		
В том числе:					
Занятия лекционного типа	-	-	-		

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

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

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

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

Разделы практики, изучаемые в семестре 4

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

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

Содержание разделов программы практики представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела
Подготовительный этап		
1.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности 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 (производственный) этап		
3.	Работа на рабочем месте, сбор материалов	Работа с источниками информации для нахождения алгоритма решения задачи
4.	Разработка алгоритма решения задачи	Разработка алгоритма решения задачи
5.	Программирование разработанного алгоритма	Программирование разработанного алгоритма
6.	Проведение тестового запуска программы	Отладка программы, решающей поставленную учебную задачу
Подготовка отчета по практике		
7.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения учебной практике

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

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

Форма отчетности – дифференцированный зачет с выставлением оценки.