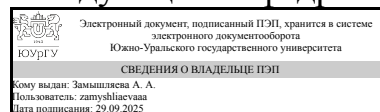


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



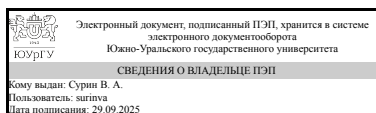
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая)
для направления 09.03.04 Программная инженерия
Уровень Бакалавриат **форма обучения** очная
кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. А. Сурин

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Тип практики

технологическая (проектно-технологическая)

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Целью учебной практики является закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин вариативной части учебного плана; развитие и накопление навыков работы в производственном или научно-исследовательском коллективе; обучение навыкам решения практических на базе треков индустриальных партнеров.

Задачи практики

Задачами практики является погружение студентов в реальные задачи, предлагаемые индустриальными партнёрами. В процессе работы студенты знакомятся с основными направлениями будущей профессиональной деятельности через проектные треки компаний, осваивают постановку целей и формулирование задач в индивидуальной и командной работе, учатся решать прикладные и исследовательские задачи совместно с представителями индустрии. Особое внимание уделяется инструментарию для создания синтетических данных, пригодных для формирования датасетов под конкретные индустриальные задачи. Практика формирует у студентов устойчивый интерес к профессии, подтверждает осознанность выбранного направления и готовит их к изучению профессиональных дисциплин с учётом современных запросов работодателей и отраслевых трендов.

Краткое содержание практики

Учебная практика направлена на формирование профессиональных знаний и практических навыков бакалавров через выполнение практических заданий. В процессе практики студенты знакомятся с основными аспектами будущей профессиональной деятельности, осваивают работу в среде Blender, включая моделирование, визуализацию и анимацию объектов. Практика предусматривает выполнение учебно-научно-исследовательского проекта, направленного на применение изученных методов и инструментов в рамках выбранного трека индустриальных партнеров. Учебная практика проходит на базе научно-исследовательских лабораторий вуза при участии представителей IT-компаний и индустриальных партнеров.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает:способы первичной обработки информации
	Умеет:находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	Имеет практический опыт:декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает:этические нормы и установленные правила командной работы
	Умеет:
	Имеет практический опыт:участия в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает:
	Умеет:критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата
	Имеет практический опыт:оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития
УК-12 [SS-2] Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	Знает:-
	[И-1, ПУ] цели и задачи командной работы в сфере ИИ, виды коммуникаций и их роль в достижении поставленных целей
	Умеет:-
	[И-1, ПУ] включаться в состав рабочей группы и активно участвовать в коллективных обсуждениях
	Имеет практический опыт:-
	[И-1, ПУ] публичного выступления, подготовки и демонстрации презентации в рамках своей роли, согласовано с выступлениями других участников

	команды
ОПК-9 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает:
	Умеет:использовать математический аппарат в решении профессиональных задач
	Имеет практический опыт:программной реализации алгоритмов задач профессиональной деятельности
ОПК-13 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает:
	Умеет:разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программы для предложенных задач
	Имеет практический опыт:разработки компьютерных программ, пригодных для практического использования

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Программирование на C++ 1.О.09 Введение в проектную деятельность 1.О.03 История России 1.О.08 Программирование на Python 1.О.05 Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.О.07 Математическая логика 1.О.06 Дискретная математика 1.О.04 Математический анализ	ФД.01 Мобильная и веб-разработка систем искусственного интеллекта 1.О.14 Теория вероятностей ФД.02 Визуальное программирование для систем искусственного интеллекта 1.О.13 Специальные главы математики 1.О.37 Управление ИТ-проектами 1.Ф.01 Трек индустриального партнёра 1.О.34 Проектирование человеко-машинного интерфейса 1.О.18 Современные языки программирования высокого уровня 1.О.19 Математическая статистика и байесовские модели Производственная практика (проектно-технологическая, стажировка) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.11 Программирование на C++	Знает: -[И-1, ПУ] средства разработки языка C++ для создания прикладной системы ИИ; библиотеки OpenCV для C++, TensorFlow C++, основные концепции и синтаксис языка программирования C++, синтаксис языка C++ и технологии разработки прикладного ПО на языке

	C++ Умеет: -[И-1, ПУ] использовать средства разработки языка C++ для создания прикладной системы ИИ, стандартные библиотеки C++, реализовывать эффективные алгоритмы и решать практические задачи средствами C++, разрабатывать прикладные программные решения на языке C++ Имеет практический опыт: -[И-2, ПУ] разработки и отладки прикладных решений на языке программирования C++ с учетом контроля памяти, многопоточности, профилирования кода, высокой производительности, написания программного кода на C++, его отладки и профилирования производительности, создания приложений на языке C++ с соблюдением принципов ООП и code style
1.О.04 Математический анализ	Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике, основные правила планирования времени при самоорганизации внеаудиторной самостоятельной работы, предусмотренной рабочей программой учебной дисциплины, основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики, использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.05 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах, теоретические и

	практические основы линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания линейной алгебры и аналитической геометрии применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии, использовать различные матрично-векторных операции в решении прикладных задач Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы
1.О.08 Программирование на Python	Знает: библиотеки и модули Python для обработки данных, работы с файлами, сетевыми взаимодействиями и базами данных, -[И-1, БУ] основы синтаксиса языка Python пишет небольшие скрипты для автоматизации ручной работы по обработке небольших объемов данных с помощью встроенных модулей и внешних библиотек (csv, json, requests)[И-2, ПУ] библиотеки машинного обучения, такие как scikit-learn Умеет: использовать стандартные библиотеки и фреймворки Python для реализации алгоритмов решения прикладных задач, -[И-2, ПУ] оптимизировать код с использованием библиотек для научных вычислений[И-3, ПУ] применять основные функции фреймворка Pandas, самостоятельно построить процесс обработки больших данных с использованием Airflow Имеет практический опыт: написания программного кода на Python, отладки и тестирования разработанного программного обеспечения, -[И-1, БУ] написания небольших скриптов для автоматизации ручной работы по обработке небольших объемов данных с помощью встроенных модулей и внешних библиотек (csv, json, requests)[И-2, ПУ] использования библиотек машинного обучения, такие как scikit-learn
1.О.09 Введение в проектную деятельность	Знает: понятие информационной культуры и роль информационно-коммуникационных технологий

	(ИКТ) в проектной деятельности, -[И-2, БУ] предназначение разрабатываемой ИИ-системы и основные требования к обучающей выборке Умеет: организовывать совместную работу членов команды посредством ИКТ (совместные онлайн-документы, сервисы группового общения); соблюдать правила информационной безопасности при хранении и передаче конфиденциальных данных, -[И-1, БУ] ориентироваться в структуре общего результата проекта, -[И-2, БУ] подготавливать данные для дальнейшей обработки и анализа Имеет практический опыт: групповой коммуникации и взаимодействия внутри коллектива через дистанционные средства связи, - [И-1, БУ] участвует в подготовке презентации в рамках своей роли
1.О.07 Математическая логика	Знает: семантику и синтаксис логики предикатов, правила вывода, логические исчисления и алгебру высказываний Умеет: использовать формальные и неформальные методы доказательства, строить математические модели простых логических утверждений Имеет практический опыт: решения задач с использованием логических операторов и методов, решения задач на проверку равносильности и эквивалентности формул
1.О.06 Дискретная математика	Знает: логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов, основные понятия и алгоритмы теории чисел, комбинаторики и теории графов, фундаментальные основы математической логики, основные понятия дискретной математики и теории графов Умеет: проводить оценку сложности алгоритмов, решать типовые задачи теории чисел, комбинаторики и теории графов, проводить доказательства фактов из указанных областей, использовать при решении различных задач стандартные методы математической логики и дискретной математики Имеет практический опыт: программирования основных алгоритмов теории графов для решения задач большой размерности, применения комбинаторных алгоритмов, а также алгоритмов на графах для решения практических задач
1.О.03 История России	Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи, основные

	этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации, соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях, анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума
--	---

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Модуль 1. Вводный раздел. Ознакомление с целью и задачами практики Обзор целей практики и ожидаемых результатов. Знакомство со средой Blender: назначение, сферы применения, интерфейс и основные возможности. Ознакомление с требованиями к отчетности и критериям оценки. Знакомство с представителями индустриальных партнеров для формирования пула задач в рамках которых будут работать студенты на практике.	16
2	Модуль 2. Основы работы в Blender Изучение интерфейса Blender: панели, окна, навигация. Основные инструменты моделирования: примитивы, трансформации (перемещение, масштаб, вращение). Основы работы с объектами и их свойствами. Настройка сцены: освещение, камеры, материалы.	16
3	Модуль 3. Материалы и текстуры в Blender Основные настройки материала. Настройки halo (ореол). Применение материалов. Основные настройки текстуры. Использование jpeg изображения в качестве текстуры. Использование в качестве текстуры видео (mpeg). Карта	20
4	Модуль 4. Визуализация и рендеринг сцены Настройка параметров рендера. Работа с типами рендеров (Eevee, Cycles).	24

	Постобработка изображений, базовые эффекты. Экспорт результатов работы.	
5	Модуль 5. Анимация в Blender Основы анимации объектов: ключевые кадры и временная линия. Простая анимация перемещения, вращения и масштабирования, в том числе посредством Blender Python API. Запуск и просмотр анимации.	28
6	Модуль 6. Применение Blender в прикладных задачах прикладной математики и информатики Визуализация математических моделей и алгоритмов. Моделирование структур данных и процессов. Использование Blender для создания учебных и научно-исследовательских проектов.	36
7	Модуль 7. Выполнение командного проекта Выполнение проекта с применением изученных техник моделирования и визуализации в Blender. Формулирование цели и задач проекта, поиск и анализ информации. Создание 3D-моделей и визуализация результатов посредством Blender Python API. Подготовка отчёта и презентация проекта.	60
8	Оформление отчета о прохождении практики, защита отчета и получение оценки.	16

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением зав. кафедрой от 12.04.2017 №37.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	КМ-1. Знакомство с Blender и основами	1	10	5 баллов – полнота и	дифференцированный зачет

			3D-моделирования			корректность выполнения практических заданий; 2 балла – полнота и грамотность отчёта; 2 балла – качество устной презентации и ответы на вопросы; 1 балл – за оригинальность и дополнительные элементы.	
2	2	Текущий контроль	КМ-2. Проектная работа по 3D-моделированию и визуализации	1	10	5 баллов – полнота и корректность выполнения практических заданий; 2 балла – полнота и грамотность отчёта; 2 балла – качество устной презентации и ответы на вопросы; 1 балл – за оригинальность и дополнительные элементы.	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	КМ-3. Проектная работа по анимации в Blender	1	10	5 баллов – полнота и корректность выполнения практических заданий; 2 балла – полнота и грамотность отчёта; 2 балла – качество устной презентации и ответы на вопросы; 1 балл – за оригинальность и дополнительные элементы.	дифференцированный зачет
4	2	Текущий контроль	КМ-4. Генерация набора данных с использованием Blender Python API	1	10	5 баллов – полнота и корректность выполнения практических заданий; 2 балла – полнота и грамотность отчёта; 2 балла – качество устной	дифференцированный зачет

						презентации и ответы на вопросы; 1 балл – за оригинальность и дополнительные элементы.	
5	2	Текущий контроль	Командный проект	1	10	Защита командного проекта происходит перед комиссией из 2 или 3 преподавателей. Каждый студент должен рассказать о своей работе в команде и вкладе в проект (всего на доклад 3–5 минут) и ответить на вопросы комиссии (не более 5 минут). Баллы, начисляемые всем участникам команды: качество итогового продукта проекта – 8 баллов; креативность и оригинальность решения – 2 балла; документирование и оформление отчёта – 2 балла. Баллы, начисляемые индивидуально: технические навыки и владение инструментами – 5 баллов; вклад в коллективную работу (коммуникация и координация) – 3 балла; Презентация проекта – 5 баллов.	дифференцированн зачет
6	2	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	10	Оформлен дневник прохождения практики – 2	дифференцированн зачет

						балла, при наличии ошибок в оформлении оценка снижается на 1 балл. Оформлен отчет о прохождении практики – 2 балла, при наличии ошибок в оформлении оценка снижается на 1 балл. Посещено не менее 60% мероприятий – 1 балл.	
--	--	--	--	--	--	---	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в последний день практики и включает защиту проекта, оформление и подписание дневника прохождения практики и отчета о прохождении практики, подсчет рейтинга студента по практике по результатам текущего контроля и бонус-рейтинга в соответствии с п.2.6.

Обязательным условием для получения зачета является оформление дневника прохождения практики и отчета о прохождении практики. Защита проекта происходит перед комиссией, состоящей из 2 или 3 преподавателей. Каждый студент должен рассказать о проделанной работе (3–5 минуты) и ответить на вопросы комиссии, состоящей из преподавателей центра ВиртУм и представителей промышленных партнеров (до 5 минут).

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
УК-1	Знает: способы первичной обработки информации	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие	+	+	+	+	+	+
УК-3	Знает: этические нормы и установленные правила командной работы	+	+		+	+	+
УК-3	Имеет практический опыт: участия в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи	+	+		+	+	+
УК-6	Умеет: критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата	+	+	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития	+	+	+	+	+	+
УК-12	Знает: - [И-1, ПУ] цели и задачи командной работы в сфере ИИ, виды коммуникаций и их роль в достижении поставленных целей						++
УК-12	Умеет: - [И-1, ПУ] включаться в состав рабочей группы и активно						++

	участвовать в коллективных обсуждениях								
УК-12	Имеет практический опыт: - [И-1, ПУ] публичного выступления, подготовки и демонстрации презентации в рамках своей роли, согласовано с выступлениями других участников команды							++	
ОПК-9	Умеет: использовать математический аппарат в решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: программной реализации алгоритмов задач профессиональной деятельности						++	++	+
ОПК-13	Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программы для предложенных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-13	Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ, пригодных для практического использования						++	++	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Хэсс, Ф. Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж: учебное пособие / Ф. Хэсс. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-91359-485-3. https://e.lanbook.com/book/322268
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Воган, У. Цифровое моделирование / У. Воган ; научный редактор Я. Е. Гурин ; перевод с английского И. Л. Люско. – Москва: ДМК Пресс, 2022. – 430 с. – ISBN 978-5-97060-991-0. https://e.lanbook.com/book/240977
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Лоттер, Р. Blender: новый уровень мастерства: руководство / Р. Лоттер; перевод с английского И. Л. Люско. – Москва: ДМК Пресс, 2023. – 452 с. – ISBN 978-5-93700-164-1. https://e.lanbook.com/book/348074
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Суворов, А. П. Компьютерное моделирование в Blender 3D. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / А. П. Суворов. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 112 с. – ISBN

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -Blender(бессрочно)
3. -Dia(бессрочно)
4. -ONLY Office Desktop(бессрочно)
5. -Python(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Лаборатория технического зрения и роботизации в индустрии, ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр.Ленина, 78	Компьютеры, рабочие станции для обучения нейросетей, рабочие станции для 3D моделирования, удаленный доступ к нейрокомпьютеру, оборудование для съемки фото и видео в различных спектрах, свободно-распространяемое программное обеспечение.
"Лаборатория технической самодиагностики и самоконтроля приборов и систем" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Проспект Ленина, 76, 129(3а)	Компьютеры, удаленный доступ к нейрокомпьютеру, стенды для исследования приборов и систем, свободно-распространяемое и лицензированное программное обеспечение для анализа данных.
Лаборатория суперкомпьютерного моделирования ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр-т Ленина, 79	Компьютеры, суперкомпьютер «Торнадо ЮУрГУ», нейрокомпьютер, набор лицензированного программного обеспечения для суперкомпьютера.