



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ**

Кафедра общей физики

Образовательная программа бакалавриата
03.03.02 Физика; 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) программы:
Робототехника и системное программирование

Форма обучения: очная
Квалификация выпускника: бакалавр

Махачкала, 2026

Рабочая программа **учебная практика, ознакомительная** составлена в 2026 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – *бакалавриат* по направлению 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 891) и 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2018 № 920).

Разработчик(и): кафедра общей физики,

И.о. зав. кафедрой



Рагимханов Г.Б.

Рабочая программа учебная практика, ознакомительная одобрена:

на заседании Методической комиссии физико-технического факультета от «26» января 2026 г., протокол №5.

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа учебная практика, ознакомительная согласована:

Начальник УМУ



Саидов А.Г.

Рецензент (работодатель):

И.о. Директора ДФИЦ РАН



Муртазаев А.К.

И.о. Руководителя

«Института физики им.

Х.И. Амирханова» ДФИЦ РАН



Хизриев К.Ш.

Аннотация программы учебной практики

Учебная практика, ознакомительная входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлениям подготовки 03.03.02 Физика и 09.03.04 Программная инженерия, профиль «Робототехника и системное программирование». Практика является элементом практической подготовки и обеспечивает первичное профессиональное ознакомление обучающихся с лабораторной, информационной, вычислительной и программно-аппаратной средой, применяемой при проектировании, исследовании, моделировании, эксплуатации и сопровождении робототехнических систем.

Содержание практики ориентировано на формирование начального опыта работы с программно-аппаратными комплексами, датчиками, исполнительными устройствами, микроконтроллерами, средствами системного программирования, инструментами обработки данных, компьютерного зрения, моделирования, технической документации и научно-технической информации.

Практика проводится на физико-техническом факультете ДГУ, кафедрах, в учебно-научных лабораториях, компьютерных классах, научно-образовательных центрах, лабораториях робототехники, а также в профильных организациях и подразделениях, деятельность которых связана с разработкой, эксплуатацией, сопровождением или исследованием программно-аппаратных и робототехнических систем.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Практика проводится на 3 курсе в 6 семестре. Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой (дифференцированный зачет) по итогам защиты отчета, проверки дневника практики и выполнения индивидуального задания.

Практика направлена на формирование компетенций: УК-1, УК-3, ОПК-3, ПК-1, ПК-2. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен показать способность искать и критически

анализировать научно-техническую информацию, взаимодействовать с руководителем и участниками проекта, использовать современные информационные технологии, формулировать исследовательские задачи и обрабатывать результаты первичных экспериментальных или вычислительных исследований.

1. Цели учебной практики

Целью учебной ознакомительной практики является формирование у обучающихся первичных профессиональных представлений, умений и навыков в области робототехники и системного программирования за счет включения в практическую работу с программно-аппаратной инфраструктурой, лабораторным оборудованием, средствами разработки, моделирования, обработки данных и научно-технической документацией.

Практика должна обеспечить переход от теоретического освоения дисциплин общеобразовательного, фундаментального, информационно-технологического, базового и профильного модулей к первичному выполнению реальных или учебно-модельных задач профессиональной деятельности: анализу технической системы, изучению ее аппаратных и программных компонентов, настройке инструментальной среды, первичному сбору и обработке данных, подготовке отчета и публичной защите полученных результатов.

В рамках практики особое внимание уделяется согласованию физико-математической подготовки с задачами робототехники, программной инженерии и системного программирования: обучающийся знакомится с тем, как физические принципы работы датчиков, приводов, электронных узлов и каналов связи реализуются в программно-аппаратном комплексе и как результаты измерений, моделирования и вычислений преобразуются в техническое решение.

2. Задачи учебной практики

Задачи практики сгруппированы по организационно-методическому, информационно-аналитическому, программно-аппаратному, исследовательскому и отчетно-презентационному направлениям.

2.1. Организационно-методические задачи

- ознакомить обучающихся с целями, задачами, календарным планом, формами отчетности и критериями оценивания практики;
- провести инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, информационной безопасности и правилам эксплуатации лабораторного, вычислительного и робототехнического оборудования;
- сформировать у обучающегося представление о структуре кафедры, лаборатории или базы практики, распределении ролей и порядке взаимодействия с руководителем;
- утвердить индивидуальное задание, календарный план его выполнения и ожидаемые результаты.

2.2. Информационно-аналитические задачи

- закрепить навыки поиска, отбора, критического анализа и систематизации научно-технической, нормативной и проектной информации;
- изучить документацию на программно-аппаратные компоненты: технические паспорта, спецификации, описания API, схемы подключения, руководства пользователя, репозитории программного кода;
- сформировать первичный обзор аналогов, методов, инструментов и ограничений по теме индивидуального задания;
- научить обучающегося корректно оформлять ссылки, таблицы, схемы, графики, фрагменты кода и результаты измерений.

2.3. Задачи по изучению программных продуктов и оборудования

- ознакомить обучающихся с архитектурой учебных робототехнических комплексов, микроконтроллерных стендов, сенсорных модулей, исполнительных устройств и вычислительных платформ;
- сформировать первичные навыки настройки рабочего места разработчика: операционная система, командная оболочка, редактор кода, среда

разработки, компилятор, интерпретатор, средства сборки, отладки и контроля версий;

- показать принципы взаимодействия аппаратной и программной частей робототехнической системы: датчики, привод, контроллер, канал связи, управляющая программа и визуализация данных;
- получить первичные навыки чтения технических схем, структурных диаграмм, алгоритмов, файлов конфигурации, журналов работы и результатов тестирования.

2.4. Исследовательские и проектные задачи

- выполнить индивидуальное задание, связанное с анализом, настройкой, моделированием, обработкой данных или документированием программно-аппаратной системы;
- получить первичные данные с датчика, модели, симулятора, программного компонента или учебного робототехнического комплекса;
- провести первичную обработку результатов с применением программных инструментов и сформулировать технически обоснованные выводы;
- подготовить материалы, которые могут быть использованы при дальнейшем освоении профильных дисциплин, выполнении курсовых проектов, производственной практики, научно-исследовательской работы или выпускной квалификационной работы.

2.5. Подготовка отчета о проделанной работе во время практики

- вести дневник практики с фиксацией выполненных работ, полученных результатов и консультаций руководителя;
- подготовить письменный отчет, содержащий постановку задачи, обзор информации, описание объекта, методику выполнения работ, результаты, выводы и приложения;
- подготовить презентацию и, при наличии практического результата, демонстрационные материалы: фрагменты кода, схемы, диаграммы, модели, графики, протоколы измерений, скриншоты или видеозаписи;

- защитить результаты практики перед комиссией, ответить на вопросы и обосновать принятые решения.

3. Способы, формы и базы проведения практики

Учебная практика, ознакомительная проводится стационарным способом либо, при наличии договора и приказа о направлении, на внешней профильной базе практики. Основной способ организации - дискретная практика путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для выполнения данного вида практики.

Форма проведения практики - практическая подготовка с выполнением индивидуального задания, текущими консультациями руководителя, самостоятельной работой обучающегося, подготовкой отчета, презентации и публичной защитой результатов. Практика может проводиться индивидуально или малыми учебно-проектными группами, при этом индивидуальное задание и отчетность каждого обучающегося должны позволять оценить личный вклад и уровень сформированности компетенций.

Базами практики могут выступать кафедры и лаборатории ДГУ, учебно-научные лаборатории физико-технического факультета, компьютерные классы, лаборатории робототехники, научно-образовательные центры, лаборатории цифрового моделирования, а также профильные организации, осуществляющие разработку, эксплуатацию, сопровождение, испытания или исследование программно-аппаратных комплексов, робототехнических систем и информационной инфраструктуры.

До начала практики обучающийся проходит инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, информационной безопасности, правилам эксплуатации оборудования, порядку доступа к лаборатории, требованиям конфиденциальности и правилам работы с программным обеспечением. В период практики обучающийся обязан соблюдать правила внутреннего распорядка базы практики, требования руководителя и календарный план выполнения индивидуального задания.

При выполнении работ с микроконтроллерами, источниками питания, измерительным оборудованием, подвижными механизмами, робототехническими платформами, лазерными, оптическими, механическими или электрическими компонентами обучающийся допускается к работе только после инструктажа и под контролем руководителя или ответственного сотрудника базы практики.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения учебной ознакомительной практики обучающийся должен продемонстрировать результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы. Оценка результатов проводится по выполненному индивидуальному заданию, дневнику практики, письменному отчету, презентации, собеседованию и защите отчета.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1; УК-1.2. Поиск, интерпретация, ранжирование и критическая обработка информации, необходимой для решения задач практики.	Воспроизводит: виды научно-технических, нормативных, справочных и проектных источников по робототехнике, программной инженерии и системному программированию. Понимает: критерии достоверности, полноты, актуальности, применимости и воспроизводимости информации для решения технической задачи. Применяет: методы поиска, отбора, анализа, сопоставления и синтеза информации при постановке индивидуального задания, выборе инструментов, подготовке отчета и формулировке выводов.	Проверка обзора источников; контроль индивидуального задания; собеседование; защита отчета.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою	УК-3.1; УК-3.2. Командное взаимодействие, деловая коммуникация,	Воспроизводит: правила делового общения, командной работы, фиксации договоренностей, обмена результатами и взаимодействия	Наблюдение руководителя; проверка дневника; текущий

роль в команде.	распределение ролей и личная ответственность при выполнении проектной или исследовательской задачи.	с руководителем практики. Понимает: значение личной ответственности, соблюдения сроков, корректной коммуникации и учета роли каждого участника при выполнении проектной задачи. Применяет: навыки согласования действий, получения консультаций, представления промежуточных результатов, учета замечаний руководителя и подготовки совместимых материалов для отчета или демонстрации.	контроль; защита отчета.
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1-ОПК-3.8. Использование современных информационных технологий, операционных систем, языков программирования, средств моделирования, обработки данных, компьютерного зрения, цифровых образовательных и инженерных ресурсов.	Воспроизводит: назначение операционных систем, командных оболочек, языков Python/C/C++, сред разработки, систем контроля версий, средств моделирования, визуализации и обработки данных. Понимает: принципы выбора программных средств для задач робототехники, системного программирования, моделирования, обработки данных и подготовки технической документации. Применяет: информационные технологии при настройке рабочего места, выполнении индивидуального задания, сборе и обработке данных, создании схем, графиков, фрагментов кода, моделей, презентации и отчета.	Демонстрация промежуточных результатов; проверка файлов, кода, моделей, графиков; защита отчета.
ПК-1. Способен формулировать исследовательские задачи, осуществлять поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации в области физики, робототехники и программной инженерии.	ПК-1.1. Формулирует исследовательскую или проектно-ознакомительную задачу, подбирает источники и методы анализа научно-технической информации для решения задач профиля.	Воспроизводит: этапы постановки научно-технической задачи, виды источников, требования к аналитическому обзору, правила оформления ссылок и результатов. Понимает: связь цели практики, индивидуального задания, выбранных методов, используемых источников и ожидаемых результатов. Применяет: составляет паспорт индивидуального задания, подбирает источники, готовит краткий аналитический обзор, формулирует ограничения, критерии сравнения и обоснование выбранного подхода.	Проверка индивидуального задания; проверка аналитического раздела отчета; собеседование.

ПК-2. Способен проводить и обрабатывать результаты научных исследований с применением современной приборной базы и информационных технологий.	ПК-2.1. Планирует первичное экспериментальное, вычислительное или проектно-ознакомительное исследование, выбирает методы фиксации и обработки результатов.	Воспроизводит: этапы первичного исследования, состав экспериментальной или вычислительной установки, виды данных, способы визуализации, требования к фиксации результатов. Понимает: как методика получения данных, качество приборной базы, программный инструмент и алгоритм обработки влияют на достоверность вывода. Применяет: собирает или использует учебные данные, выполняет первичную обработку, строит таблицы и графики, интерпретирует результаты и оформляет выводы в отчете.	Проверка практической части; проверка данных, таблиц, графиков; защита отчета.
---	--	---	--

4.1. Матрица формирования компетенций по этапам практики

Этап практики	УК-1	УК-3	ОПК-3	ПК-1	ПК-2
Организационно-подготовительный этап	+	+	+		
Информационно-аналитический этап	+	+	+	+	
Программно-аппаратный этап	+	+	+	+	+
Исследовательско-проектный этап	+	+	+	+	+
Подготовка отчета и защита	+	+	+	+	+

5. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика, ознакомительная относится к Блоку 2 «Практика», обязательная часть образовательной программы бакалавриата по направлениям подготовки 03.03.02 Физика и 09.03.04 Программная инженерия, профиль «Робототехника и системное программирование».

Практика базируется на результатах освоения дисциплин общеобразовательного, фундаментального, информационно-технологического, базового и профильного модулей. Наиболее значимыми для прохождения практики являются: математический анализ; аналитическая

геометрия и линейная алгебра; программирование; программирование на языке Python; численные методы и математическое моделирование; введение в информационные технологии; системы искусственного интеллекта; методы обработки и анализ научно-технической информации; операционные системы и оболочки; общий физический практикум; механика; молекулярная физика; электричество и магнетизм; оптика; инженерная и компьютерная графика; основы робототехники; схемотехника; 3D-моделирование и прототипирование; теория автоматического управления; проектирование робототехнических устройств; моделирование систем управления; облачные технологии в робототехнике; проектирование баз данных; проектирование и моделирование компьютерных сетей.

Результаты практики используются при последующем освоении профильных дисциплин, выполнении курсовых проектов и индивидуальных проектных заданий, прохождении производственной эксплуатационной (проектно-технологической) практики, производственной практики - научно-исследовательской работы, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий в период, предусмотренный календарным учебным графиком. При реализации индивидуального задания допускается использование электронных образовательных ресурсов, систем управления обучением, репозиториях программного кода, симуляторов и средств удаленного доступа к вычислительным ресурсам при соблюдении требований информационной безопасности.

6. Объем практики, продолжительность и форма промежуточной аттестации

Распределение часов по этапам практики приведено в разделе 7. При необходимости руководитель практики может уточнять виды работ внутри этапов с учетом темы индивидуального задания, базы практики, доступного

оборудования и уровня подготовленности обучающегося, не изменяя общую трудоемкость практики и форму аттестации.

7. Содержание практики

Содержание практики построено таким образом, чтобы обучающийся последовательно прошел путь от ознакомления с базой практики и постановки задания до первичного практического результата, его обработки, оформления и публичной защиты.

№	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		всего	Практическая работа	СРС	
1	Организационно-подготовительный этап Установочная конференция; выдача и согласование индивидуального задания; инструктаж по охране труда, пожарной и информационной безопасности; знакомство с базой практики, лабораторией, правилами эксплуатации оборудования и режимом работы.	18	6	12	Собеседование; утверждение индивидуального задания; отметка в дневнике.
2	Изучение базы практики и документации Изучение структуры кафедры, лаборатории или организации; анализ перечня оборудования, программного обеспечения и доступных технических ресурсов; изучение локальных инструкций, регламентов и документации.	18:	8	10	Проверка записи в дневнике; устный отчет руководителю
3	Информационно-аналитический этап Поиск и анализ источников по теме индивидуального задания; изучение технических паспортов, спецификаций, API, схем подключения, репозиторий, аналогов и ограничений выбранного решения.	24:	10	14	Проверка обзора источников; собеседование
4	Настройка инструментальной среды Подготовка рабочего места: ОС,	24:	10	14	Демонстрация

	командная оболочка, IDE, интерпретатор/компилятор, средства сборки, Git, Jupyter/ноутбук, библиотеки, драйверы, симуляторы или иные инструменты по теме задания.				настроенной среды; проверка файлов конфигурации.
5	Программно-аппаратное ознакомление Ознакомление с архитектурой робототехнической или информационной системы; изучение датчиков, приводов, контроллеров, интерфейсов, каналов связи, структурных схем и принципов взаимодействия аппаратной и программной частей	30	14	16	Текущий контроль; схема системы; запись в дневнике.
6	Первичный сбор и обработка данных Получение учебных или экспериментальных данных с датчика, симулятора, программы, лог-файла, базы данных или модели; первичная очистка, визуализация, построение графиков и таблиц.	24	10	14	Проверка данных, графиков, таблиц и пояснений.
7	Моделирование, алгоритмизация или прототипирование Выполнение основной части индивидуального задания: построение модели, алгоритма, структурной схемы, фрагмента программы, простого прототипа, сценария тестирования или аналитической таблицы.	30	14	16	Демонстрация промежуточных результатов; консультация руководителя.
8	Интеграция, проверка и анализ результата Проверка работоспособности полученного решения или корректности аналитического результата; фиксация ограничений; сравнение вариантов; подготовка технических выводов	24	12	12	Проверка практических материалов; обсуждение результатов.
9	Отчетный этап Систематизация материалов; оформление отчета, дневника, списка источников, приложений, схем, графиков, таблиц, фрагментов кода; подготовка презентации.	18	8	10	Проверка отчета и дневника; допуск к защите.
10	Защита результатов практики	6	4	2	Зачет с

	Краткий доклад; презентация; демонстрация материалов практической части; ответы на вопросы комиссии; оценка сформированности компетенций.				оценкой.
	ИТОГО	216	96	120	

7.1. Примерный календарный план практики

Период	Основное содержание работ	Результат
1 неделя	Установочная конференция; инструктаж; знакомство с базой практики; согласование индивидуального задания; изучение документации; формирование обзора источников.	Индивидуальное задание; календарный план; первичный перечень источников; записи в дневнике.
2 неделя	Настройка инструментальной среды; изучение архитектуры программно-аппаратной системы; первичная работа с оборудованием, симулятором, кодом, моделью или данными; консультация руководителя.	Настроенная среда; структурная схема; описание объекта; промежуточные файлы и материалы.
3 неделя	Выполнение основной части индивидуального задания: сбор данных, обработка, моделирование, алгоритмизация, программирование, анализ, подготовка графиков, таблиц и схем.	Практический результат; набор данных; графики; фрагменты кода; модель; аналитическая таблица.
4 неделя	Проверка и интерпретация результатов; оформление отчета и дневника; подготовка презентации; предварительная проверка; защита отчета.	Итоговый отчет; дневник; презентация; отзыв руководителя; зачет с оценкой.

7.2. Примерные индивидуальные задания

Тематика индивидуального задания выбирается руководителем практики с учетом профиля подготовки, доступной материально-технической базы, уровня подготовленности обучающегося и возможности объективной оценки результата. Конкретное задание формулируется в индивидуальном задании на практику и может включать элементы нескольких тем из приведенного перечня.

№	Тематика индивидуального задания	Ожидаемый результат	Компетенции
1	Ознакомление с архитектурой учебного робототехнического комплекса.	Структурная схема программно-аппаратных компонентов; описание функций датчиков, приводов и	УК-1, ОПК-3, ПК-1

		контроллера.	
2	Настройка среды разработки для микроконтроллерной платформы Arduino/STM32 или аналога.	Описание порядка установки, настройки, сборки и загрузки тестовой программы.	ОПК-3, ПК-2
3	Проверка обмена данными с датчиком расстояния, температуры, освещенности, IMU или аналогичным модулем.	Схема подключения; таблица данных; график измерений; выводы о стабильности данных.	ОПК-3, ПК-2
4	Изучение интерфейсов UART, I2C или SPI на примере учебного стенда.	Описание интерфейса; схема обмена; результаты тестовой передачи данных.	ОПК-3, ПК-2
5	Анализ структуры учебного проекта на Python/C++.	Схема каталогов; назначение модулей; зависимости; порядок сборки и запуска.	УК-1, ОПК-3
6	Подготовка инструкции пользователя для запуска демонстрационного робототехнического проекта.	Краткое руководство пользователя; скриншоты; перечень типовых ошибок запуска.	УК-3, ПК-1
7	Сбор телеметрии учебной робототехнической системы и подготовка схемы хранения данных.	Таблица параметров телеметрии; модель хранения; примеры записей.	ОПК-3, ПК-2
8	Первичная обработка данных датчика с применением Python и библиотек NumPy/Matplotlib.	Скрипт обработки; графики; таблица статистических характеристик; выводы.	ОПК-3, ПК-2
9	Исследование простой задачи компьютерного зрения.	Загрузка изображения; фильтрация; выделение объекта; сохранение результата; описание ограничений.	ОПК-3, ПК-2
10	Сравнение двух программных средств моделирования движения робота.	Аналитическая таблица сравнения; критерии выбора; рекомендации.	УК-1, ПК-1
11	Ознакомление с ROS/ROS2 на уровне базовых понятий.	Описание узлов, топиков, сообщений; схема обмена данными; пример запуска демонстрационного пакета.	ОПК-3, ПК-1
12	Создание простой модели мобильного робота в симуляторе Gazebo/Webots/CoppeliaSim или аналоге.	Описание модели; скриншоты; параметры; выводы о применимости симулятора.	ОПК-3, ПК-2

13	Построение простого алгоритма движения робота по заданной траектории в симуляторе.	Алгоритм; результаты тестирования; график или схема траектории.	ОПК-3, ПК-2
14	Исследование PID-регулятора на учебной модели.	Структурная схема; параметры регулятора; графики переходного процесса.	ОПК-3, ПК-2
15	Ознакомление с операционной системой и командной оболочкой для рабочего места разработчика.	Список команд; описание файловой структуры; сценарий настройки рабочего окружения.	ОПК-3
16	Исследование процесса сборки программы с применением Make/CMake или аналогичного инструмента.	Описание этапов сборки; файл сборки; результат компиляции; анализ ошибок.	ОПК-3
17	Использование Git для фиксации этапов выполнения индивидуального задания.	Репозиторий или локальный журнал коммитов; описание ветвления; история изменений.	УК-3, ОПК-3
18	Изучение логов работы программного компонента робототехнической системы.	Фрагменты журнала; классификация событий; выводы о диагностике ошибок.	ОПК-3, ПК-2
19	Подготовка тестового сценария для проверки программного модуля.	Описание тестов; входные данные; ожидаемые и фактические результаты.	ОПК-3, ПК-2
20	Ознакомление с базовой структурой драйвера или программного интерфейса устройства.	Схема взаимодействия приложения, ОС и устройства; перечень функций интерфейса.	ОПК-3, ПК-1
21	Изучение принципов хранения экспериментальных данных в SQLite/PostgreSQL или аналоге.	Схема таблиц; примеры запросов; выгрузка данных; выводы.	ОПК-3, ПК-2
22	Создание простой базы данных телеметрии учебного робота.	ER-схема; таблицы; примеры SQL-запросов; описание формата данных.	ОПК-3, ПК-2
23	Анализ требований информационной безопасности при работе с учебным программно-аппаратным комплексом.	Перечень рисков; меры защиты; рекомендации по доступу и хранению данных.	УК-1, ОПК-3
24	Изучение принципов сетевого обмена между компонентами	Схема сети; описание протоколов; оценка задержек и надежности обмена.	ОПК-3, ПК-1

	робототехнической системы.		
25	Подготовка 3D-модели простого узла робототехнического устройства.	Файл модели; скриншоты; описание размеров и ограничений; выводы о прототипировании.	ОПК-3, ПК-2
26	Ознакомление с принципами 3D-печати и подготовки модели к прототипированию.	Описание параметров печати; анализ технологических ограничений; чек-лист подготовки.	УК-1, ПК-1
27	Изучение принципиальной схемы простого электронного узла.	Обозначение элементов; описание назначения узла; расчет или оценка ключевых параметров.	УК-1, ПК-2
28	Проверка сигналов электронного узла с применением мультиметра или осциллографа.	Протокол измерений; таблица; график/осциллограмма; выводы.	ПК-2
29	Ознакомление с облачной схемой хранения или передачи телеметрии.	Схема обмена; описание API/сервиса; требования к надежности и безопасности.	ОПК-3, ПК-1
30	Исследование простого алгоритма фильтрации данных датчика.	Исходные и обработанные данные; график; сравнение до/после; выводы.	ОПК-3, ПК-2
31	Подготовка аналитического обзора источников по задаче робототехники.	Аннотированный список источников; сравнительная таблица; вывод о применимости.	УК-1, ПК-1
32	Подготовка обзора инструментов системного программирования для встроенных систем.	Таблица инструментов; критерии сравнения; рекомендации.	УК-1, ОПК-3
33	Изучение формата технической документации на программно-аппаратный комплекс.	Структура документации; перечень обязательных разделов; пример фрагмента.	УК-1, ПК-1
34	Разработка блок-схемы или диаграммы алгоритма управления.	Диаграмма; описание входов/выходов; пояснение логики работы.	ОПК-3, ПК-1
35	Изучение набора данных для задачи машинного обучения в робототехнике.	Описание признаков; схема подготовки данных; первичная статистика.	ОПК-3, ПК-2
36	Проверка простой модели классификации или регрессии на учебных данных.	Код/ноутбук; метрики; графики; выводы об ограничениях.	ОПК-3, ПК-2
37	Исследование формата обмена данными	Примеры файлов; описание полей; программа	ОПК-3

	JSON/CSV/YAML в учебном проекте.	чтения/записи; выводы.	
38	Разработка паспорта исследовательской задачи по теме будущего курсового или ВКР.	Цель, задачи, объект, предмет, методы, ожидаемые результаты, источники.	ПК-1
39	Систематизация результатов мини-исследования и подготовка демонстрационного стенда.	Схема демонстрации; материалы; порядок запуска; выводы.	УК-3, ПК-2
40	Подготовка презентации и технической защиты выполненного индивидуального задания.	Презентация; тезисы доклада; ответы на контрольные вопросы.	УК-3, ПК-1, ПК-2

8. Формы отчетности по практике

Основной формой отчетности является письменный отчет обучающегося, дневник практики, индивидуальное задание, материалы, подтверждающие выполнение практической части, презентация результатов и отзыв руководителя практики. По завершении практики обучающийся представляет отчет на кафедру и защищает его перед комиссией.

Материалы, подтверждающие выполнение практической части, включают в зависимости от темы задания: фрагменты программного кода, файлы конфигурации, схемы подключения, структурные диаграммы, модели, графики, таблицы данных, протоколы измерений, скриншоты среды разработки или симулятора, результаты выполнения программ, тестовые сценарии, аналитические таблицы, список источников и иные материалы, позволяющие проверить личный вклад обучающегося.

8.1. Требования к отчету

- отчет оформляется в печатном или электронном виде в соответствии с требованиями кафедры и настоящей программой;
- рекомендуемый объем отчета без приложений - 15-20 страниц машинописного текста;

- текст отчета должен быть структурирован, написан научно-техническим стилем, содержать ссылки на источники, таблицы, рисунки, схемы и выводы;
- в отчете должны быть отражены цель, задачи, база практики, индивидуальное задание, этапы выполнения, примененные методы, результаты, ограничения, выводы и рекомендации;
- программные материалы, схемы, исходные данные и дополнительные файлы прилагаются в приложениях или передаются руководителю практики в электронном виде.

8.2. Рекомендуемая структура отчета

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание на практику.
3. Дневник прохождения практики.
4. Содержание.
5. Введение: цель, задачи, место прохождения практики, актуальность индивидуального задания.
6. Описание базы практики, лаборатории, оборудования, программной и информационной среды.
7. Теоретическая и информационно-аналитическая часть: обзор источников, аналогов, документации, требований и ограничений.
8. Практическая, проектная или исследовательская часть: методика, инструменты, ход выполнения, данные, схемы, модели, фрагменты кода.
9. Результаты: графики, таблицы, диаграммы, протоколы измерений, скриншоты, модели, анализ полученных данных.
10. Выводы и рекомендации по дальнейшему использованию результатов.
11. Список использованных источников.
12. Приложения: код, схемы, модели, таблицы, протоколы, инструкции, дополнительные материалы.

8.3. Защита отчета

Защита отчета проводится в форме краткого доклада с презентацией результатов. Рекомендуемая продолжительность доклада - 5-7 минут, ответы на вопросы комиссии - до 5 минут. При наличии практического результата обучающийся демонстрирует разработанный, настроенный, исследованный или проанализированный компонент: программу, модель, графики, базу данных, схему, симуляцию, датасет, отчетный ноутбук, техническую инструкцию или протокол измерений.

К защите допускается обучающийся, представивший отчет, дневник практики, индивидуальное задание и материалы практической части, а также получивший отзыв руководителя. При отсутствии отчета или невыполнении индивидуального задания положительная оценка по практике не выставляется.

9. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов прохождения учебной ознакомительной практики и определения уровня сформированности компетенций УК-1, УК-3, ОПК-3, ПК-1, ПК-2. Оценивание проводится на основе текущего контроля выполнения индивидуального задания и промежуточной аттестации по итогам защиты отчета.

9.1. Оценочные средства и контролируемые результаты

Оценочное средство	Что оценивается	Компетенции	Форма контроля
Индивидуальное задание	Содержание задания, календарный план, постановка задачи, ожидаемые результаты.	УК-1, ОПК-3, ПК-1	утверждение задания; текущий контроль; проверка результата
Дневник практики	Регулярность записей, соответствие календарному плану, фиксация консультаций и результатов.	УК-3, ОПК-3	проверка дневника руководителем
Аналитический обзор	Качество поиска источников, критический анализ, корректность ссылок, обоснование выбора методов.	УК-1, ПК-1	проверка раздела отчета; собеседование

Оценочное средство	Что оценивается	Компетенции	Форма контроля
Практическая часть	Настройка среды, обработка данных, код, модель, схема, графики, протоколы измерений или иной результат.	ОПК-3, ПК-2	демонстрация; проверка файлов; защита
Письменный отчет	Структура, полнота, логика, научно-технический стиль, оформление, наличие выводов и приложений.	УК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	проверка отчета руководителем и комиссией
Презентация и защита	Качество доклада, демонстрация результатов, аргументация, ответы на вопросы, понимание ограничений.	УК-3, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	защита отчета перед комиссией

9.2. Балльно-рейтинговая структура оценки

Компонент оценки	Максимум баллов	Краткое содержание оценки
Выполнение индивидуального задания	40	Полнота, самостоятельность, корректность методов, наличие проверяемого результата.
Письменный отчет	25	Структура, полнота, анализ, выводы, оформление, приложения, ссылки.
Дневник практики и соблюдение календарного плана	10	Регулярность записей, соответствие фактических работ плану, учет замечаний руководителя.
Презентация и защита	20	Логика доклада, качество демонстрации, аргументация, ответы на вопросы.
Дисциплина, коммуникация и соблюдение требований безопасности	5	Соблюдение правил базы практики, сроков, норм охраны труда и информационной безопасности.
ИТОГО	100	Итоговая оценка выставляется по сумме баллов при условии подтверждения всех заявленных компетенций.

9.3. Шкала оценивания

Баллы	Оценка	Критерии
86-100	отлично	Индивидуальное задание выполнено полностью; результаты обоснованы и воспроизводимы; отчет соответствует цели и задачам практики; обучающийся демонстрирует самостоятельность, системность анализа, способность применять информационные технологии, методы обработки данных, проектирования или исследования; защита

Баллы	Оценка	Критерии
		уверенная, ответы полные.
66-85	хорошо	Индивидуальное задание выполнено в основном полностью; имеются отдельные неточности в оформлении, интерпретации или демонстрации; обучающийся уверенно отвечает на большинство вопросов и подтверждает сформированность основных компетенций.
51-65	удовлетворительно	Индивидуальное задание выполнено частично или с существенными неточностями; отчет отражает основные результаты практики, но требует доработки; ответы на вопросы неполные, однако минимально необходимый уровень компетенций подтвержден.
0-50	неудовлетворительно	Индивидуальное задание не выполнено или выполнено формально; отчет отсутствует либо не соответствует требованиям; обучающийся не может объяснить полученные результаты и не подтверждает формирование компетенций.

Если хотя бы одна из заявленных компетенций не сформирована на минимально допустимом уровне, положительная оценка по практике не выставляется независимо от суммы баллов по отдельным компонентам.

9.4. Критерии оценивания компетенций

Компетенция	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-1	Источники подобраны формально, анализ ограничен пересказом, выводы слабо связаны с задачами.	Источники подобраны корректно, анализ в целом соответствует заданию, имеются отдельные пробелы в аргументации.	Проведен критический анализ источников, обоснованы методы, ограничения и выводы, информация систематизирована.
УК-3	Взаимодействие с руководителем нерегулярное, дневник ведется неполно, сроки нарушаются без обоснования.	Взаимодействие в основном корректное, дневник ведется, замечания руководителя учитываются частично.	Соблюдается календарный план, взаимодействие продуктивное, замечания учитываются, результаты представлены своевременно.
ОПК-3	Информационные технологии применяются фрагментарно, обучающийся с	Инструменты применены по назначению, результат получен, но объяснение	Обоснованно выбраны и применены программные средства, данные

Компетенция	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	трудом объясняет выбранные инструменты.	выбора и ограничений неполное.	обработаны корректно, результат воспроизводим.
ПК-1	Задача сформулирована нечетко, связь с источниками и методами слабая.	Задача сформулирована, источники и методы в целом соответствуют цели, но обоснование требует уточнения.	Задача сформулирована корректно, выбранные источники и методы обоснованы, ограничения и ожидаемые результаты ясны.
ПК-2	Данные, модель или практический результат представлены неполно, обработка содержит существенные ошибки.	Практический результат получен, данные обработаны, но имеются отдельные неточности в интерпретации.	Данные или практический результат получены, обработаны и представлены корректно; выводы технически обоснованы.

9.5. Контрольные вопросы для защиты отчета

1. Каковы цель и задачи учебной ознакомительной практики?
2. Как индивидуальное задание связано с профилем «Робототехника и системное программирование»?
3. Какие правила охраны труда необходимо соблюдать при работе с лабораторным и робототехническим оборудованием?
4. Какие требования информационной безопасности применялись при выполнении задания?
5. Что входит в состав программно-аппаратного комплекса робота?
6. Какие функции выполняют датчики, исполнительные устройства, контроллеры и вычислительная платформа?
7. Какие источники научно-технической информации использовались при выполнении задания?
8. Какие критерии использовались для отбора и оценки источников?
9. Как была организована работа с технической документацией?
10. Какая инструментальная среда использовалась и почему она была выбрана?

11. Какие операционные системы, языки программирования или среды разработки применялись?
12. Каким образом выполнялась настройка рабочего места разработчика?
13. Какие данные были получены или использованы в ходе практики?
14. Какие методы первичной обработки данных применялись?
15. Какие графики, таблицы, схемы или модели были подготовлены?
16. Какие ограничения имеет выбранный метод решения задачи?
17. Какие ошибки или неопределенности могли повлиять на результаты?
18. Как обеспечивалась воспроизводимость полученного результата?
19. Какие элементы задания можно использовать при выполнении курсового проекта или ВКР?
20. Как организовывалось взаимодействие с руководителем практики?
21. Какие замечания руководителя были учтены при доработке результата?
22. Какие программные библиотеки или сервисы применялись?
23. Как фиксировались результаты работы в дневнике практики?
24. Какова структура подготовленного отчета?
25. Какие выводы сделаны по итогам практики?
26. Какие меры безопасности соблюдались при подключении электрических компонентов?
27. Какова роль микроконтроллера в учебной робототехнической системе?
28. Как организуется обмен данными между датчиком и управляющей программой?
29. Какие интерфейсы передачи данных были изучены?
30. Как оценивалась корректность работы программного компонента?
31. Что такое тестовый сценарий и зачем он нужен?
32. Какие принципы системного программирования проявились в выполненном задании?
33. Как ОС влияет на выполнение программно-аппаратной задачи?
34. Какие преимущества дает использование систем контроля версий?
35. Как оформлялись фрагменты программного кода в отчете?

36. Какие требования предъявляются к техническим схемам и диаграммам?
37. Что такое телеметрия и какие данные могут храниться в базе телеметрии?
38. Как сетевые параметры могут влиять на работу распределенной робототехнической системы?
39. Какие задачи могут решаться с использованием компьютерного зрения?
40. Как цифровая модель или симулятор помогают при проектировании робота?
41. Какие показатели качества результата вы использовали?
42. Какие дальнейшие шаги целесообразны после завершения практики?
43. Какие компетенции, по вашему мнению, были сформированы наиболее полно?
44. Какие трудности возникли при выполнении практики и как они были преодолены?
45. Какие источники, инструменты или методы вы рекомендуете использовать следующим обучающимся?

9.6. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Оценивание проводится руководителем практики и комиссией на основе текущего контроля и итоговой защиты. Руководитель практики оценивает соблюдение календарного плана, качество выполнения индивидуального задания, регулярность ведения дневника, полноту собранных материалов, корректность примененных методов, соблюдение требований безопасности и качество оформления отчета.

Комиссия при защите учитывает соответствие содержания отчета индивидуальному заданию, связь цели, задач, методов, результатов и выводов, качество анализа источников, корректность обработки данных, наличие и качество графических материалов, фрагментов кода, схем, диаграмм и моделей, способность обучающегося аргументированно отвечать на вопросы и объяснять ограничения полученных результатов.

При оценивании презентации учитываются полнота раскрытия содержания практики, логичность доклада, качество визуализации результатов, техническая корректность демонстрации, соблюдение регламента, владение терминологией и способность связывать результаты практики с последующим обучением по профилю.

10. Методические рекомендации обучающимся и руководителям практики

10.1. Рекомендации обучающимся

- до начала практики изучить программу практики, критерии оценивания, форму индивидуального задания и требования к отчету;
- после получения задания уточнить у руководителя ожидаемый результат, формат материалов, перечень допустимых инструментов и порядок консультаций;
- вести дневник практики ежедневно или после каждого существенного этапа работы, фиксируя выполненные действия, полученные результаты, возникшие проблемы и рекомендации руководителя;
- сохранять исходные данные, версии файлов, код, схемы и результаты обработки так, чтобы руководитель мог проверить воспроизводимость работы;
- при использовании программного кода, библиотек, внешних датасетов, документации и электронных ресурсов обязательно указывать источники;
- не выполнять работы с электрическим, механическим, оптическим или подвижным оборудованием без разрешения руководителя и инструктажа;
- готовить отчет постепенно, не откладывая оформление источников, графиков, таблиц и приложений на последний день практики.

10.2. Рекомендации руководителю практики

- сформулировать индивидуальное задание так, чтобы оно было проверяемым, выполнимым в рамках 216 часов и соответствовало профилю подготовки;

- обеспечить инструктаж обучающегося и контролировать соблюдение требований охраны труда и информационной безопасности;
- проводить регулярные консультации, фиксировать основные замечания и контролировать промежуточные результаты;
- оценивать не только наличие конечного результата, но и корректность постановки задачи, самостоятельность анализа, качество работы с источниками и воспроизводимость материалов;
- проверять отчет на соответствие индивидуальному заданию, наличие выводов, корректность ссылок, графиков, таблиц, схем, кода и приложений;
- подготовить отзыв руководителя, отражающий качество работы обучающегося, уровень самостоятельности, дисциплину и сформированность компетенций.

11. Учебная литература и ресурсы сети интернет

11.1. Основная литература

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие. - М.: Дашков и К.
2. Роганов Е.А. Основы информатики и программирования. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ).
3. Сузи Р.А. Язык программирования Python: учебное пособие. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа.
4. Siciliano B., Khatib O. (eds.). Springer Handbook of Robotics. - Springer.
5. Corke P. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in Python. - Springer.
6. Quigley M., Gerkey B., Smart W.D. Programming Robots with ROS. - O'Reilly Media.
7. Tanenbaum A.S., Bos H. Modern Operating Systems. - Pearson.
8. Sommerville I. Software Engineering. - Pearson.
9. Груздев А.В. Прогнозное моделирование в IBMSPSSStatistics и R: метод деревьев решений. - М.: ДМК Пресс.

10. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений. - М.: ИНФРА-М.

11.2. Дополнительная литература и нормативно-справочные источники

1. Методология научного исследования: учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: ИНФРА-М.
2. Землянский А.А., Быстренина И.Е. Управление информационными ресурсами в научно-исследовательской работе: учебное пособие. - М.: Дашков и К.
3. Бедердинова О.И., Водовозова Ю.А. Автоматизированное управление IT-проектами: учебное пособие. - М.: ИНФРА-М.
4. Митина Н.Г. Реферирование текста: учебно-методическое пособие. - М.; Берлин: Директ-Медиа.
5. ГОСТ 2.105. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ 7.32. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
8. Документация производителя, используемого лабораторного, измерительного, микроконтроллерного и робототехнического оборудования.
9. Методические указания кафедры общей физики по оформлению отчетов по практике и выпускных квалификационных работ.

11.3. Ресурсы сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks). <http://www.iprbookshop.ru/>. Лицензионный договор № 11893/24П на электроннобиблиотечную систему IPRbooks от 14.10.2024 г. Срок действия договора со 02.09.2024 г. по 01.10.2025 г.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) <http://www.biblioclub.ru/>. «Университетская библиотека онлайн». Договор об оказании информационных услуг № 154-09/2024 от 14.10.2024 г. Срок действия договора с 01.10.2024 по 30.09.2025 г.
3. Научная электронная библиотека. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. Без ограничения срока. <http://elibrary.ru/>

4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1597-п О подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки от 1 августа 2020 г. Срок действия договора с 16.12.2020 г. без ограничения срока. <https://rusneb.ru/>
5. SpringerNature. Письмо РЦНИ от 17.10.2022 г. № 1354 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства SpringerNature на условиях национальной подписки. Доступ к журналам – бессрочно. <http://link.springer.com/>
6. Журнал «Успехи физических наук». Письмо РЦНИ от 09.11.2022 № 1471 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала "Успехи физических наук" в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г. <https://ufn.ru/>
7. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов Письмо РЦНИ от 01.11.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала МИАН в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г. <http://www.mathnet.ru/>
8. Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН). Письмо РЦНИ от 22.12.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Квантовая электроника» в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г. <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>
9. Вузовская электронная библиотека (собственная). <http://eor.dgu.ru/>
<http://np.icc.dgu.ru/>
10. CNKI AcademicReference. Письмо РЦНИ от 23.08.2023 г. № 1253 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Tongfangknowledge network technology co., ltd. <http://www.publishersglobal.com/>
11. SpringerNature 2023 eBook. Collections Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства. Доступ активен до 31.12.2030 г. <https://www.springernature.com/gp/librarians/products/ebooks/ebook-collection>
12. LifeSciencesPackage и базы данных SpringerNature Письмо РЦНИ от 29.12.2022 № 1950 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства. Доступ активен до 31.12.2030 г. <http://www.springernature.com/>
13. AIP Publishing Письмо РЦНИ от 31.10.2022 № 1404 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных

AIPPEBookColection1+ Colection2 издательства AIPPublishing на условиях централизованной подписки. Доступ активен – бессрочно.
<https://www.scitation.org/?ref=website-popularity>

14. Согласно лицензионному договору между Российским Центром Научной Информации (РЦНИ) и Российской Академии Наук (РАН) пользователям ДГУ 28.08.2023 предоставлен доступ к 140 наименований электронных версии журналов РАН по разным научным направлениям
<https://journals.rcsi.science/>
15. Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ДГУ:
<http://dgu.ru>
16. Moodle ДГУ: <http://moodle.dgu.ru>
17. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru>
18. Электронно-библиотечная система Znanium: <http://znanium.com>
19. Портал Национального открытого университета «Интуит»:
<http://www.intuit.ru>
20. Документация Python: <https://docs.python.org/3/>
21. Документация NumPy: <https://numpy.org/doc/>
22. Документация SciPy: <https://docs.scipy.org/>
23. Документация Matplotlib: <https://matplotlib.org/stable/>
24. Документация ROS/ROS2: <https://docs.ros.org/>
25. Документация OpenCV: <https://docs.opencv.org/>
26. Документация Git: <https://git-scm.com/doc>
27. Документация Arduino: <https://docs.arduino.cc/>
28. Документация PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/docs/>
29. Платформа учебных курсов Stepik: <https://stepik.org/>

12. Информационные технологии, используемые при проведении практики

При проведении практики используются современные информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы, необходимые для выполнения индивидуального задания, подготовки отчета, визуализации результатов и публичной защиты.

Группа технологий	Примеры и назначение
Операционные системы	Linux, Windows, при наличии технической возможности - средства виртуализации и контейнеризации.
Языки программирования	Python, C/C++, при необходимости - Bash, SQL, языки конфигурации и разметки.
Среды разработки и	VS Code, PyCharm, Arduino IDE, STM32CubeIDE,

Группа технологий	Примеры и назначение
инструменты	компиляторы, интерпретаторы, отладчики, системы сборки Make/CMake, Git.
Средства вычислений и анализа данных	Jupyter Notebook, NumPy, SciPy, Matplotlib, pandas, MATLAB/Octave, Scilab или аналоги.
Инструменты робототехники	ROS/ROS2, Gazebo, Webots, CoppeliaSim или иные симуляторы, библиотеки обработки сенсорных данных.
Компьютерное зрение и ИИ	OpenCV, библиотеки машинного обучения, инструменты подготовки и анализа наборов данных.
Базы данных и хранение телеметрии	SQLite, PostgreSQL, MySQL или аналоги, инструменты экспорта и анализа CSV/JSON/YAML.
Документация и презентации	MSOffice, LibreOffice, LaTeX/Markdown при необходимости, средства подготовки схем, диаграмм и презентаций.
Электронная образовательная среда	Moodle ДГУ, электронные библиотечные системы, репозитории, облачные хранилища при соблюдении требований информационной безопасности.

13. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики, соответствовать действующим санитарным, противопожарным нормам, требованиям охраны труда, электробезопасности, информационной безопасности и правилам эксплуатации оборудования.

Конкретный перечень оборудования и программного обеспечения определяется базой практики и темой индивидуального задания. При отсутствии физического робототехнического оборудования допускается выполнение задания с применением программных симуляторов, учебных датасетов, виртуальных стендов, средств моделирования и открытых демонстрационных проектов при условии достижения планируемых результатов обучения.

14. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья практика организуется с учетом индивидуальных особенностей, рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или

индивидуальной программы реабилитации и абилитации при их наличии, а также с учетом доступности базы практики, оборудования, программного обеспечения и форм отчетности.

При необходимости руководитель практики может адаптировать индивидуальное задание без снижения требований к результатам обучения: изменить форму представления материалов, предоставить дополнительное время на подготовку отчета или презентации, использовать ассистивные технологии, электронные ресурсы, удаленный доступ к программной среде, альтернативные способы демонстрации результатов.

При выполнении работ, связанных с лабораторным оборудованием, подвижными механизмами, электрическими цепями, источниками питания или иными потенциально опасными объектами, должны быть обеспечены безопасные условия доступа, сопровождения и контроля. Адаптация условий практики не должна приводить к снижению требований к сформированности заявленных компетенций.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Примерная структура отчета по практике

№	Раздел отчета
1	Титульный лист.
2	Индивидуальное задание на практику.
3	Дневник прохождения практики.
4	Содержание.
5	Введение: цель, задачи, место прохождения практики, актуальность индивидуального задания.
6	Описание базы практики, лаборатории, оборудования, программной и информационной среды.
7	Теоретическая и информационно-аналитическая часть: обзор источников, аналогов, документации, требований и ограничений.
8	Практическая, проектная или исследовательская часть: методика, инструменты, ход выполнения, данные, схемы, модели, фрагменты кода.
9	Результаты: графики, таблицы, диаграммы, протоколы измерений, скриншоты, модели, анализ полученных данных.
10	Выводы и рекомендации по дальнейшему использованию результатов.
11	Список использованных источников.
12	Приложения: код, схемы, модели, таблицы, протоколы, инструкции, дополнительные материалы.

Приложение 2. Форма индивидуального задания

Показатель	Содержание
Ф.И.О. обучающегося	
Группа	
Направления подготовки	03.03.02 Физика; 09.03.04 Программная инженерия
Профиль	Робототехника и системное программирование
Место прохождения практики	
Руководитель практики от университета	
Тема индивидуального задания	
Цель задания	
Основные этапы выполнения	
Ожидаемые результаты	
Форма представления результата	отчет, дневник, презентация, приложения, электронные материалы
Сроки выполнения	
Подпись руководителя	
Подпись обучающегося	

Приложение 3. Форма дневника практики

Дата	Содержание выполненной работы	Полученные результаты	Замечания / отметка руководителя

Приложение 4. Оценочный лист руководителя практики

Критерий	Максимум баллов	Фактически выставлено / комментарий
Выполнение индивидуального задания	40	

Критерий	Максимум баллов	Фактически выставлено / комментарий
Качество письменного отчета	25	
Дневник практики и соблюдение календарного плана	10	
Презентация и защита	20	
Дисциплина, коммуникация и соблюдение требований безопасности	5	
ИТОГО	100	
Итоговая оценка		

Руководитель практики: _____ / _____ / Дата: «__» _____ 2026 г.

Приложение 5. Лист инструктажа по охране труда и информационной безопасности

Показатель	Содержание
Ф.И.О. обучающегося	
Группа	
База практики	
Дата инструктажа	
Инструктаж проведен по вопросам	охрана труда; пожарная безопасность; электробезопасность; правила работы с оборудованием; информационная безопасность; порядок доступа к лаборатории; действия при нештатной ситуации
Ф.И.О. и должность инструктирующего	
Подпись инструктирующего	
Подпись обучающегося	

Приложение 6. Форма отзыва руководителя практики

Показатель	Содержание
Ф.И.О. обучающегося	
Тема индивидуального задания	
Характеристика выполненной работы	
Степень самостоятельности	
Качество работы с источниками и документацией	
Качество практического результата	
Соблюдение сроков и дисциплины	
Сформированность компетенций	УК-1: ____; УК-3: ____; ОПК-3: ____; ПК-1: ____; ПК-2: ____
Рекомендуемая оценка	
Подпись руководителя	

Приложение 7. Форма титульного листа отчета
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

Кафедра общей физики

ОТЧЕТ
по учебной практике, ознакомительной
по профилю «Робототехника и системное программирование»

Тема индивидуального задания: _____

Выполнил(а): студент(ка) _____ курса, группы _____

Руководитель практики: _____

Махачкала, 2026