



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

**ПРОГРАММА
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА)**

Кафедра общей физики

Образовательная программа магистратуры
03.04.02 – Физика; 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы:
Прикладная информатика в инженерно-физических исследованиях

Форма обучения: очная

Махачкала, 2026 год

Рабочая программа учебная практика (ознакомительная практика) составлена в 2026 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 914 и 01.04.02 Прикладная математика и информатика утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 № 13 (ред. от 26.11.2020г., 8.02.2021 г.).

Разработчик(и): кафедра общей физики,

и.о. зав. кафедрой.  Рагимханов Г.Б.

Рабочая программа **учебная практика (ознакомительная практика)** одобрена: на заседании кафедры общей физики от «23» января 2026 г., протокол № 5

И.о. зав. кафедрой  Рагимханов Г.Б.

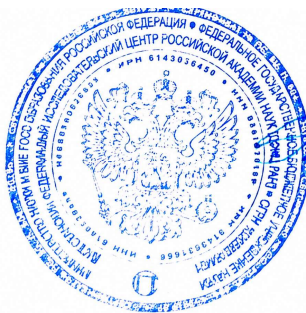
на заседании Методической комиссии физико-технического факультета от «26» января 2026 г., протокол №5.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Программа Учебная практика (ознакомительная практика) согласована с учебно-методическим управлением «29» января 2026 г.

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 (ознакомительная практика)

Учебная практика (ознакомительная практика) (Б2.В.01(У)) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению 03.04.02 Физика, профиль «Прикладная информатика в инженерно-физических исследованиях», и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на практическую подготовку обучающихся.

Основным содержанием практики является ознакомление с организацией инженерно-физических исследований, лабораторной и цифровой инфраструктурой, жизненным циклом экспериментальных данных, требованиями безопасности и воспроизводимости, а также получение первичных навыков работы с измерительным оборудованием и программными средствами обработки данных.

Практика проводится на базе кафедр, научных и учебных лабораторий ДГУ, научно-образовательных центров, организаций ДФИЦ РАН, а также предприятий и организаций, располагающих оборудованием и программно-технической инфраструктурой, соответствующими целям практики. Конкретная база определяется приказом по университету и договором о практической подготовке.

Практика нацелена на формирование компетенций: УК-6, ПК-1.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов); продолжительность - 4 недели. Практика проводится на 1 курсе в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации - зачет.

1. Цели учебной практики (ознакомительной практики)

Цель практики - обеспечить первичное профессиональное погружение магистранта в среду инженерно-физических исследований и сформировать осознанное представление о взаимосвязи физического эксперимента, вычислительного моделирования, программного обеспечения и управления научными данными.

- ознакомление с организационной структурой научной лаборатории, исследовательского центра или инженерного подразделения;
- освоение базовых требований охраны труда, электробезопасности, информационной безопасности и исследовательской этики;
- получение первичных навыков работы с лабораторным оборудованием, измерительно-вычислительными комплексами и программными средствами;

- формирование навыков самоорганизации, планирования индивидуальной работы и рефлексии профессионального развития.

2. Задачи учебной практики (ознакомительной практики)

Для достижения цели обучающийся решает следующие задачи:

- изучить назначение и структуру подразделения, функции сотрудников, регламенты и маршруты движения научной информации;
- ознакомиться с составом лабораторного оборудования, программно-техническими средствами, форматами и хранилищами данных;
- освоить правила ведения лабораторного журнала, паспортизации данных, именования файлов, контроля версий и резервного копирования;
- выполнить под руководством специалиста простые операции по подготовке измерений, сбору и первичной обработке данных;
- составить карту информационного процесса выбранного эксперимента или измерительного комплекса;
- подготовить отчет с самооценкой сформированных навыков и индивидуальным планом дальнейшего профессионального развития.

3. Способы и формы проведения учебной практики (ознакомительной практики)

Практика проводится стационарным или при наличии договора и приказа о направлении, на внешней профильной базе практики, дискретно, в форме ознакомительных экскурсий, инструктажей, демонстраций, практической работы на учебных и научных установках, изучения программно-технической документации, выполнения индивидуального задания и подготовки отчета. Работа на оборудовании осуществляется только после инструктажа и под контролем ответственного специалиста.

До начала работы обучающийся проходит инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам работы с электрооборудованием и измерительной техникой, а также по защите информации и персональных данных. При работе с программным кодом и данными должны соблюдаться правила управления версиями, резервного копирования и воспроизводимости вычислений.

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

В результате прохождения практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

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-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Планирует собственную деятельность с учетом целей, сроков, ресурсов и требований безопасности. УК-6.2. Оценивает результаты собственной работы и определяет направления профессионального развития.	Знает: методы планирования времени, постановки целей, самооценки и безопасной организации рабочего места. Умеет: составлять индивидуальный план, фиксировать результаты, выявлять дефициты знаний и корректировать приоритеты. Владеет: навыками ведения дневника практики, рефлексии и формирования индивидуальной образовательной траектории.	Индивидуальный план; дневник; собеседование; защита отчета.
ПК-1. Способен планировать и проводить экспериментальные исследования в своей профессиональной деятельности с использованием современного научного оборудования.	ПК-1.1. Анализирует программу и методику физического эксперимента, требования к точности и достоверности. ПК-1.2. Выполняет под руководством специалиста операции на современном научном оборудовании с соблюдением требований безопасности. ПК-1.5. Описывает состав и назначение измерительно-вычислительного комплекса и его программных компонентов.	Знает: структуру физического эксперимента, назначение основных приборов, источники погрешностей и правила техники безопасности. Умеет: подготовить рабочее место, выполнить простые измерения, сохранить данные и провести их первичную обработку. Владеет: первичными навыками работы с измерительным оборудованием, программами сбора данных и электронным лабораторным журналом.	Наблюдение; практическое задание; контроль записей; защита отчета.

5. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к Блоку 2 «Практика», части, формируемой участниками образовательных отношений. Она проводится после освоения дисциплин первого года обучения, включая «Философию и методологию науки», «Методологию и технологию информационных систем», «Основы научно-

исследовательской деятельности», «Численные методы в физике», «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Физический эксперимент и измерения в научных исследованиях» и «Современные технологии разработки программного обеспечения». Результаты практики используются при освоении профильных дисциплин и последующих производственных практик.

Практика обеспечивает последовательное формирование профессионального опыта в логике образовательной программы: от освоения базовых методов физического эксперимента и программирования - к проектированию информационных сервисов, проведению исследований, анализу данных и подготовке выпускной квалификационной работы.

6. Объем практики и ее продолжительность

Общий объем практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Продолжительность - 4 недели. Практика проводится на 1 курсе в 2 семестре в сроки, установленные календарным учебным графиком. Форма промежуточной аттестации - зачет.

7. Содержание практики

Содержание практики определяется индивидуальным заданием и возможностями базы практики. Обязательными элементами являются инструктаж, ознакомление с инфраструктурой, выполнение первичного практического задания, ведение дневника и подготовка отчета.

№	Разделы (этапы) практики и виды работ	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Всего	Практ. работа	СРС	
1	Подготовительный этап Установочная конференция, инструктажи, знакомство с программой, выдача и согласование индивидуального задания, планирование работы.	12	6	6	Инструктаж; согласованный план.

№	Разделы (этапы) практики и виды работ	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Всего	Практ. работа	СРС	
2	Ознакомительный этап Изучение структуры подразделения, оборудования, программного обеспечения, информационных потоков, регламентов качества и безопасности.	48	28	20	Карта инфраструктуры; записи в дневнике.
3	Практический этап Выполнение простых операций на оборудовании и/или с данными: подготовка измерений, импорт, визуализация, расчет базовых показателей, документирование результата.	120	64	56	Проверка индивидуального задания и цифровых материалов.
4	Заключительный этап Обобщение результатов, самооценка, подготовка отчета и презентации, защита.	36	14	22	Отчет, презентация, зачет.
	ИТОГО	216	112	104	

7.1. Примерный календарный план практики

№	Мероприятие	Сроки
1	Подготовка программы, индивидуальных заданий и проектов распорядительных документов	За 2 недели до начала практики
2	Распределение обучающихся по базам практики и назначение руководителей	За 1 неделю до начала
3	Обеспечение обучающихся методическими материалами и формами отчетности	За неделю до начала
4	Установочная конференция, инструктаж по охране труда, технике безопасности и информационной безопасности	Первый день практики
5	Согласование индивидуального плана и критериев приемки результатов	Первая неделя практики

№	Мероприятие	Сроки
6	Выполнение индивидуального задания и текущие консультации	В течение практики
7	Промежуточное представление результатов	В контрольной точке, установленной планом
8	Сдача дневника, отчета и иных материалов	Последний день практики
9	Проверка документации и подготовка отзыва	В течение 3 рабочих дней после практики
10	Итоговая защита результатов практики	В сроки, установленные кафедрой

8. Формы отчетности по практике

По итогам практики обучающийся представляет:

- дневник практики;
- индивидуальное задание с отметками о выполнении;
- отчет о практике;
- схему или карту изученного информационно-измерительного процесса;
- электронные материалы первичного задания;
- отзыв руководителя практики.

Рекомендуемый объем основного отчета - 12-20 страниц без учета приложений. Отчет оформляется в соответствии с локальными актами ДГУ, ГОСТ 7.32-2017 и методическими указаниями выпускающей кафедры. Программный код, данные, схемы, протоколы испытаний и иные крупные материалы могут представляться в электронном виде с указанием места хранения и версии.

Рекомендуемая структура отчета:

1. цель и индивидуальное задание;
2. характеристика базы практики;
3. описание лабораторной и цифровой инфраструктуры;
4. описание изученного эксперимента или измерительно-вычислительного комплекса;
5. результаты первичного практического задания;
6. анализ соблюдения требований безопасности и качества данных;
7. самооценка и план дальнейшего развития;
8. заключение и приложения.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Компетенции формируются на подготовительном, основном и заключительном этапах. На подготовительном этапе оцениваются постановка задач, планирование и соблюдение требований безопасности; на основном - качество выполнения индивидуального задания и полученных результатов; на заключительном - способность анализировать, документировать и защищать результаты.

Код и наименование компетенции из ОПОП	Индикаторы достижения, формируемые практикой	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Планирует собственную деятельность с учетом целей, сроков, ресурсов и требований безопасности. УК-6.2. Оценивает результаты собственной работы и определяет направления профессионального развития.	Знает: методы планирования времени, постановки целей, самооценки и безопасной организации рабочего места. Умеет: составлять индивидуальный план, фиксировать результаты, выявлять дефициты знаний и корректировать приоритеты. Владеет: навыками ведения дневника практики, рефлексии и формирования индивидуальной образовательной траектории.	Индивидуальный план; дневник; собеседование; защита отчета.
ПК-1. Способен планировать и проводить экспериментальные исследования в своей профессиональной деятельности с использованием современного научного оборудования.	ПК-1.1. Анализирует программу и методику физического эксперимента, требования к точности и достоверности. ПК-1.2. Выполняет под руководством специалиста операции на современном научном оборудовании с соблюдением требований безопасности. ПК-1.5. Описывает состав и назначение измерительно-вычислительного комплекса и его программных компонентов.	Знает: структуру физического эксперимента, назначение основных приборов, источники погрешностей и правила техники безопасности. Умеет: подготовить рабочее место, выполнить простые измерения, сохранить данные и провести их первичную обработку. Владеет: первичными навыками работы с измерительным оборудованием, программами сбора данных и электронным лабораторным журналом.	Наблюдение; практическое задание; контроль записей; защита отчета.

9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-6.1. Планирование и соблюдение регламентов	С помощью руководителя определяет цели, основные этапы и сроки работы, учитывает доступные ресурсы. Обязательные требования безопасности соблюдает; замечания к планированию устраняет после указания.	Самостоятельно составляет реалистичный план, распределяет время и ресурсы, соблюдает сроки и регламенты. При отклонениях своевременно корректирует последовательность действий.	Самостоятельно устанавливает приоритеты, детализирует этапы, сроки, ресурсы и контрольные точки. Строго соблюдает регламенты безопасности и обоснованно адаптирует план без снижения качества.
УК-6.2. Самооценка и профессиональное развитие	Дает общую оценку результатов, называет отдельные затруднения и направления развития. Выводы частично подтверждает дневником; план дальнейших действий формулирует в общем виде.	Аргументированно оценивает результаты, выявляет основные профессиональные дефициты и их причины. Формулирует реалистичный план развития с конкретными действиями и сроками.	Критически оценивает результаты по заданным критериям, подтверждает выводы материалами практики, ранжирует дефициты и формирует индивидуальный план развития с измеримыми целями.

ПК-1. Способен планировать и проводить экспериментальные исследования в своей профессиональной деятельности с использованием современного научного оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1. Понимание программы и методики эксперимента	Называет цель и основные этапы эксперимента, объясняет назначение ключевых операций. С помощью руководителя определяет требования к точности и отдельные источники погрешностей.	Корректно объясняет программу, методику и последовательность операций, определяет контролируемые параметры, основные источники погрешностей и способы проверки достоверности результатов.	Системно анализирует методику, обосновывает последовательность операций и режимы измерений, связывает параметры с требованиями точности, предлагает меры повышения достоверности и воспроизводимости.
ПК-1.2. Первичные навыки работы с оборудованием	Под контролем специалиста подготавливает рабочее место и выполняет простые операции по инструкции. Требования безопасности соблюдает; данные сохраняет и обрабатывает с отдельными устранимыми замечаниями.	Уверенно выполняет типовые операции на оборудовании и в программах сбора данных, соблюдает инструкции и требования безопасности, корректно сохраняет и проводит первичную обработку результатов.	В рамках задания точно выполняет операции под контролем специалиста, проверяет корректность измерений и качество данных, полно документирует действия, предупреждает ошибки и строго соблюдает безопасность.
ПК-1.5. Описание измерительно-вычислительного комплекса	Перечисляет основные аппаратные и программные компоненты комплекса и их назначение. Схема связей и потоков данных в целом понятна, но требует отдельных уточнений.	Корректно описывает состав комплекса, функции и взаимодействие компонентов, основные интерфейсы и последовательность движения данных. Схема полна и логически согласована.	Представляет целостное структурированное описание комплекса, обосновывает функции и связи компонентов, отражает интерфейсы, форматы, хранение и контроль целостности данных; схема точна и информативна.

9.3. Типовые контрольные и индивидуальные задания

Индивидуальное задание выдается руководителем практики с учетом базы практики, темы исследования или проекта, имеющегося оборудования и уровня подготовки обучающегося. Возможные варианты заданий:

1. Составить функциональную схему измерительно-вычислительного комплекса и описать потоки данных.
2. Подготовить электронный лабораторный журнал для типового эксперимента.
3. Выполнить импорт, очистку и визуализацию небольшого набора экспериментальных данных.
4. Сравнить возможности двух программных средств, применяемых для обработки физических данных.
5. Описать процедуру калибровки или проверки одного измерительного канала.
6. Разработать технику безопасности для учебного физического эксперимента.
7. Подготовить обзор применяемых в лаборатории форматов данных и способов резервного копирования.
8. Провести анализ профессиональных ролей в лаборатории и требований к компетенциям специалиста.

Примерные вопросы к защите отчета:

1. Какова роль информационных технологий в жизненном цикле физического эксперимента?
2. Какие этапы включает подготовка и проведение измерений?
3. Какие основные источники погрешностей необходимо учитывать?
4. Как обеспечиваются идентифицируемость, целостность и воспроизводимость экспериментальных данных?
5. Какие требования безопасности применяются на базе практики?
6. Как организованы хранение, резервное копирование и доступ к данным?
7. Какие программные средства использовались и почему?
8. Какие профессиональные дефициты выявлены и как планируется их устранить?

9.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета. Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;

- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок. Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики:
 - полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
 - изложение логически последовательно;
 - стиль речи; – логичность и корректность аргументации;
 - отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
 - качество графического материала;
 - оригинальность и креативность.

Оценочный компонент	Удельный вес, %
Выполнение индивидуального задания и практических операций	40
Дневник и качество документирования	20
Отчет и схема информационно-измерительного процесса	25
Собеседование и защита результатов	15

Зачет выставляется при наборе не менее 51 баллов, выполнении обязательного индивидуального задания, представлении полного комплекта отчетных документов и отсутствии нарушений требований безопасности и академической добросовестности.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Значительным фондом учебной и научной литературы располагает научная библиотека ИФ ДФИЦ РАН, с которым факультет имеет долгосрочные договора о сотрудничестве, а также имеет базовую кафедру ДФИЦ РАН. Студенты факультета

пользуются библиотекой ИФ ДФИЦ РАН. Студенты физического факультета обеспечены необходимым комплектом учебно-методических пособий.

Часть фондов библиотеки Дагестанского государственного университета и учебно-методические материалы представлены в электронном виде и размещены на Образовательном сайте ДГУ.

Библиотечные фонды пополняются литературой, опубликованной в издательстве Дагестанского государственного университета, в том числе работами преподавателей физического.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, сформированного по полному перечню дисциплин основной образовательной программы, а также доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся по основной образовательной программе обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу (включая электронные базы периодических изданий). Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по всем дисциплинам как базовой, так и вариативной части всех циклов.

Здание Научной библиотеки ДГУ предоставляет учащимся современные возможности использования своего библиотечного фонда, насчитывающего около 2,5 млн. печатных единиц хранения. Для обучающихся обеспечены возможности доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам - электронным каталогам и библиотекам, словарям, электронным версиям литературных и научных журналов.

10.1. Основная литература

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/
2. Маршев, В. И. История управленческой мысли [Текст]: учебник / В. И. Маршев. - М.: ИНФРА-М, 2011.
3. Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального и высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры в Дагестанском государственном университете (утверждено на заседании Ученого совета ДГУ от 29.12.2020, протокол №2, приказом ректора по ДГУ от 09.11.2020, №669-а. http://ndoc.icc.dgu.ru/PDFF/poloj_pract_podgot_2021.pdf
4. Балашов А.И., Котляров И.Д., Санина А.Г. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2012. – 320 с.: ил.- (Серия «Учебное пособие»).

5. Мильнер Б. З. Теория организации: учебник / Б. З. Мильнер. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2008. (Гриф МО)
6. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике: учеб. пособ. Долгопрудный: Издат. дом "Интеллект", 2010. 300 с.
7. Макусева Т.Г. Основные теоремы теории вероятностей [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Макусева Т.Г., Шемелова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70773.html>.— ЭБС «IPRbooks».
8. Сборник задач по теории вероятностей. Случайные величины [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.—100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71586.html>.— ЭБС «IPRbooks».
9. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: 2005. 479 с.
10. Свешников А.А. Прикладные методы теории марковских процессов. СПб.; Изд. —Лань, 2007.
11. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Краткий курс теории экстремальных задач. М.: Изд-во МГУ, 1989. 204 с.
12. Мицель А.А. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Мицель, А.А. Шелестов, В.В. Романенко. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 198 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72127.html>.
13. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Краткий курс теории экстремальных задач. М.: Изд-во МГУ, 1989. 204 с.
14. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М. Наука, 1987.
15. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. М.: Высшая школа, 2000.
16. Минакова Н. И., Невская Е. С., Угольницкий Г. А., Чекулаева А. А., Чердынцева М. И. Методы программирования. Учебное пособие. 2-ое издание. — М.: Вузовская книга, 2000.
17. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. СПб.: Питер, 2009.
18. Флэнаган Д. JavaScript. Подробное руководство. — Пер. с англ. — СПб: Символ_Плюс, 2008. — 992 с.
19. Кошелев, А. А. Применение цифровых информационных технологий в обучении: учебно-методическое пособие / А. А. Кошелев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 36 с. — ISBN 978-5-4497-1009-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR СМАРТ: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/104891/details>

20. Хохлов, С. С. Основные методы анализа экспериментальных данных: учебное пособие / С. С. Хохлов, А. Н. Дмитриева. — Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2025. — 126 с. — ISBN 978-5-7262-3149-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/156787/details>
21. Тузиков, А. Р. Инжиниринговые программы технических направлений магистратуры: учебное пособие / А. Р. Тузиков, Р. И. Зинурова. — Казань: Издательство КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3211-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/136154/details>
22. Трошина, Г. В. Математические методы обработки данных в инженерной практике: учебное пособие / Г. В. Трошина. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-7782-5093-2. — Текст : электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/156050/details>
23. Аверина, Т. А. Численный анализ стохастических дифференциальных уравнений с пуассоновской составляющей: учебное пособие / Т. А. Аверина. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2024. — 98 с. — ISBN 978-5-4437-1567-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/148533/details>
24. Матренин, П. В. Методы стохастической оптимизации: учебное пособие / П. В. Матренин, М. Г. Гриф, В. Г. Секаев. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 67 с. — ISBN 978-5-7782-2861-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/91402/details>

10.2. Дополнительная литература

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований. "/ М.Ф. Шкляр. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934.
2. Усиков, С. М. Основы аэродинамики и гидравлика инженерных систем: учебно-методическое пособие / С. М. Усиков. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 53 с. — ISBN 978-5-7264-2001-1. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/95524/details>
3. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование: учебное пособие / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. — 4-е изд.. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 517 с. — ISBN 978-5-4497-0888-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/146350/details>

4. Берестова, С. А. Принцип Даламбера. Инженерные задачи : учебное пособие / С. А. Берестова, Ю. В. Денисов ; под редакцией Т. В. Дружинина. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1717-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/65969/details> (дата обращения: 24.07.2026). — Режим доступа: для авторизир. Пользователе
5. Цифровая обработка сигналов. Часть 3. Методы и алгоритмы обработки сигналов адаптивными КИХ и БИХ - фильтрами / Ю. В. Рясный, Е. В. Дежина, Ю. С. Черных, С. Л. Ремизов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 205 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/78149/details> (дата обращения: 24.07.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. 3. Бакирова Г.Х. Психология развития и мотивации персонала: учебное пособие / Г.Х. Бакирова. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009.
7. Жуплев А.В. Руководитель и коллектив /А.В. Жуплев. – Ставрополь: Кн. изд-во, 2007
8. ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения.
10. Sommerville I. Software Engineering. - Pearson, current edition.
11. Pressman R. S., Maxim B. R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. - McGraw-Hill, current edition.
12. Montgomery D. C. Design and Analysis of Experiments. - Wiley, current edition.
13. Кириллова О. С. Методические рекомендации по учебной и производственной практике. - актуальное издание.

10.3. Ресурсы сети «Интернет»

1	ЭОР ДГУ https://eor.dgu.ru/	– Собственность на балансе организации
2	Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks (www.iprbookshop.ru)	– Договор № 13157/25П от 01.10.2025 г. – Срок действия договора 02.10.2025 – 01.10.2026 – Доступ по IP адресам университета и по логину и паролю
3	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru/)	– Договор № 88-09/2025 от 29.09.2025 г. – Срок действия договора 01.10.2025 – 30.09.2026 – Доступ по IP адресам университета и по логину и паролю
4	Электронно-библиотечная система «ЭБС	– Договор № 32515578602-ЕП от

	ЛАНЬ» https://e.lanbook.com/	29.12.2025 г. – Срок действия договора 01.02.2026 – 01.02.2027 – Доступ по IP адресам университета и по логину и паролю
5	Научная электронная библиотека (http://elibrary.ru/)	– Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. – Срок действия – без ограничения срока – Доступ по IP адресам университета и по логину и паролю
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/)	– Договор №101/НЭБ/1597-п от 01.08.2020 г. – Срок действия договора – без ограничения срока. – Доступ по IP адресам университета
7	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/
8	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/
9	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://quantumelectron.lebedev.ru/arhiv/ –
10	Вузовская электронная библиотека (собственная)	– http://eor.dgu.ru/ , http://np.icc.dgu.ru/
11	CNKIAcademicReference. Письмо РЦНИ от 23.08.2023 г. № 1253 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Tongfangknowledgenetworktechnologyco., ltd	– http://www.publishersglobal.com/
12	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/ebookcollection
13	LifeSciencesPackage и базы данных SpringerNature Письмо РЦНИ от	– Доступ активен до 31.12.2030 г. http://www.springernature.com/

	29.12.2022 № 1950 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства	
14	AIPPublishing Письмо РЦНИ от 31.10.2022 № 1404 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных AIPPE-BookCollection1+ Colection2 издательства AIPPublishing на условиях централизованной подписки	– Доступ активен – бессрочно. https://www.scitation.org/?ref=websitepopularity

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

База практики обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

Студентам предоставляется свободный доступ к информационным базам и сетевым источникам физической информации (ПК в дисплейных классах, локальная сеть, официальный сайт физического факультета (<http://phys.dgu.ru>), на котором размещены все необходимые учебнометодические материалы). Каждый студент обеспечивается доступом к библиотечным фондам и базам данных, к методическим пособиям по практикам. Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации. Список литературы по темам преддипломной практики каждый студент составляет самостоятельно или по указанию научного руководителя. Список использованной литературы, используемое программное обеспечение и Интернет-ресурсы, учебнометодическое и информационное обеспечение приводится в обязательном порядке, в соответствии с правилами оформления списка литературы, в конце отчета по практике.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Практика проводится в помещениях, отвечающих требованиям охраны труда, санитарным нормам, пожарной и электробезопасности. При проведении практики в профильной организации материально-техническое обеспечение определяется договором о практической подготовке и индивидуальным заданием.

- компьютерные рабочие места с доступом к локальной сети, сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ДГУ;
- вычислительные станции, при необходимости - серверы, GPU-ускорители и системы хранения данных;

- лабораторное и измерительное оборудование: источники питания, генераторы, осциллографы, мультиметры, датчики, аналого-цифровые преобразователи и системы сбора данных - в соответствии с темой задания;
- платформы автоматизации и прототипирования: Arduino, RaspberryPi, промышленные контроллеры и совместимые интерфейсные модули - при наличии;
- лицензионное или свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное программой практики;
- средства резервного копирования, антивирусной защиты и разграничения доступа к данным.