



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физико-технический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРЕДДИПЛОМНАЯ**

**Кафедра общей физики
Физико-технического факультета**

Образовательная программа магистратуры
03.04.02 — Физика

Направленность (профиль):

Прикладная информатика в инженерно-физических исследованиях

Форма обучения
очная

Махачкала, 2026 год

Рабочая программа **производственная практика: преддипломная** 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 **производственная практика (проектная 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 **производственная практика (проектная практика)** согласована с учебно-методическим управлением «29» января 2026 г.

Начальник УМУ  Саидов А.Г.

Рецензент(работодатель):

И.о. Директора ДФИЦ РАН

И.о.Руководителя

«Института физики им.

Х.И. Амирханова»

ДФИЦ РАН



Хизриев К.Ш.



Муртазаев.А.К.

Аннотация программы производственной практики: преддипломная

Производственная практика: преддипломная входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлениям подготовки 03.04.02 Физика и 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладная информатика в инженерно-физических исследованиях» и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практика реализуется на физико-техническом факультете кафедрой общей физики. Общее руководство осуществляет ответственный за практику от факультета; непосредственное руководство, консультирование и контроль индивидуального плана осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Базами практики могут быть кафедры и научные лаборатории ДГУ, научно-образовательные центры, профильные подразделения организаций ДФИЦ РАН и иные организации, располагающие необходимой исследовательской и программно-технической инфраструктурой. Конкретная база определяется в установленном университетом порядке; работа в профильной организации проводится на основе договора о практической подготовке.

Содержание практики включает критический анализ инженерно-физической проблемы, уточнение модели и требований, проектирование и разработку программного решения, тестирование и верификацию, оценку точности и производительности, систематизацию данных, кода и документации, подготовку отчета и материалов магистерской диссертации.

Практика нацелена на формирование универсальной компетенции УК-1 и профессиональной компетенции ПК-4. Объем — 9 зачетных единиц, 324 академических часа. Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре. Промежуточная аттестация — дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

1. Цели производственной практики: преддипломная

Цель практики — закрепление и углубление теоретической подготовки магистранта, приобретение опыта самостоятельного решения инженерно-физической задачи средствами прикладной информатики и подготовка проверенных научных, программных и аналитических материалов для выпускной квалификационной работы.

- сбор, критический анализ и систематизация материалов для обзора современного состояния исследований и программных решений по теме ВКР;
- развитие умений формулировать исследовательские и технологические задачи, выбирать и обосновывать физические модели, численные методы и программную архитектуру;
- получение профессионального опыта разработки, тестирования и документирования научного программного обеспечения во взаимодействии с руководителем и специалистами базы практики;
- оценка достоверности и практической значимости результатов, подготовка рекомендаций по их использованию и дальнейшему развитию.

2. Задачи производственной практики: преддипломная

В ходе практики обучающийся решает следующие задачи:

- уточнить инженерно-физическую проблему, цель, задачи, исходные данные и ограничения исследования, связанного с темой магистерской диссертации;
- проанализировать отечественную и зарубежную литературу, сопоставить альтернативные методы и программные средства, выявить информационные пробелы и способы их устранения;
- сформировать проверяемые требования к программному решению, согласовать план, критерии качества, риски и порядок контроля;
- описать физическую и математическую постановку, выбрать алгоритмы, структуру данных, архитектуру и интерфейсы;
- разработать приложение или вычислительное ядро на C++ для автоматизации исследования либо инженерного расчета;
- провести тестирование, верификацию, контроль точности и анализ расхождений с эталонными, экспериментальными или опубликованными данными;
- реализовать параллельную обработку вычислительно значимой части задачи, проверить совпадение результатов и оценить производительность;
- обеспечить воспроизводимость, хранение данных и кода, документирование версий, параметров и собственных изменений;
- сформулировать обоснованные выводы, подготовить отчет, презентацию и материалы ВКР, определить возможные направления применения полученного результата.

В период практики обучающийся соблюдает правила внутреннего распорядка, охраны труда, техники безопасности и обращения с информацией, установленные университетом и базой практики. Работа с оборудованием выполняется только после инструктажа и в пределах допуска. Конкретное задание согласуется с научным руководителем и выпускающей кафедрой.

3. Способы и формы проведения производственной практики: преддипломная

Практика реализуется стационарным способом, как предусмотрено образцом, в лабораторной, расчетно-теоретической, вычислительной, программно-инженерной или комбинированной форме в зависимости от места проведения и задач ВКР. Работа выполняется по индивидуальному плану под руководством преподавателя кафедры; при внешней базе — также под руководством специалиста профильной организации.

Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий в сроки календарного учебного графика. Обязательными формами работы являются организационное собрание, инструктаж, согласование задания, консультации, выполнение программно-исследовательских работ, ведение дневника, представление промежуточных результатов, подготовка и защита отчета.

База практики должна обеспечивать безопасные условия, необходимое рабочее место, доступные программные и вычислительные средства, возможность консультирования и контроля. Отчетность предусмотрена в 4 семестре в виде защиты отчета на кафедре общей физики.

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

Практика формирует УК-1 и ПК-4 согласно сводной таблице матрицы компетенций профиля. Конкретные результаты обучения и оценочные задания раскрывают данные компетенции применительно к теме ВКР.

Формулировки индикаторов ПК-4.1–ПК-4.5 сохранены по ОПОП и матрице. Для УК-1, представленной в ОПОП на уровне компетенции, используются индикаторы УК-1.1–УК-1.5 из образца преддипломной практики с конкретизацией результатов для инженерно-физической задачи.

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Наименование категории компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Воспроизводит: методы системного анализа, декомпозиции инженерно-физической задачи и описания связей между объектом, данными и программными компонентами. Понимает: зависимость результата от исходных допущений, границ системы, требований и ограничений. Применяет: формулирует проблему ВКР, строит схему системы, выделяет подзадачи и обосновывает критерии результата.	Философия и методология науки; преддипломная практика; ГИА.
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Воспроизводит: источники научно-технической информации, способы проверки полноты данных и планирования дополнительных исследований. Понимает: различие между отсутствующими данными, непроверенными предположениями и установленными фактами. Применяет: составляет перечень недостающих сведений, планирует поиск, измерения или контрольные расчеты и фиксирует их результаты.	Философия и методология науки; преддипломная практика; ГИА.

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Воспроизводит: критерии надежности публикаций, экспериментальных данных, программных результатов и документации. Понимает: причины расхождений результатов, различия условий сравнения и ограничения применимости источников. Применяет: сопоставляет источники и контрольные данные, проверяет размерности и условия расчетов, аргументирует выбор достоверных сведений.	Философия и методология науки; преддипломная практика; ГИА.
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Воспроизводит: способы сравнения физических моделей, вычислительных методов и программных архитектур. Понимает: связь физической постановки, математического метода, алгоритма и требований к программному продукту. Применяет: сравнивает варианты решения, обосновывает выбранную стратегию и последовательность разработки и проверки.	Философия и методология науки; преддипломная практика; ГИА.
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	Воспроизводит: типовые риски разработки научного программного обеспечения и способы контроля качества, сроков и сохранности данных. Понимает: последствия ошибок модели, недостатка данных, отказов оборудования и ограничений вычислительных ресурсов. Применяет: составляет реестр рисков, предусматривает контрольные проверки и резервные сценарии, обоснованно корректирует план.	Философия и методология науки; преддипломная практика; ГИА.

ПК-4. Способен проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение для автоматизации научных исследований и инженерных расчетов.

Наименование категории компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------------

Проектирование и разработка программных средств	ПК-4. Способен проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение для автоматизации научных исследований и инженерных расчетов.	ПК-4.1. Разрабатывает эффективные, оптимизированные и масштабируемые приложения на языке C++ для решения задач вычислительной физики и инженерных расчетов.	Воспроизводит: принципы разработки приложений C++, выбора структур данных, оценки вычислительных затрат и профилирования. Понимает: влияние алгоритма, организации памяти и объема входных данных на точность, скорость и масштабируемость. Применяет: реализует приложение или вычислительное ядро на C++, проверяет корректность, измеряет затраты и обосновывает оптимизацию.	Разработка приложений на C++; преддипломная практика; ГИА.
Проектирование и разработка программных средств	ПК-4. Способен проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение для автоматизации научных исследований и инженерных расчетов.	ПК-4.2. Применяет принципы системной инженерии при проектировании архитектуры программного обеспечения, управлении требованиями и оценке качества.	Воспроизводит: методы выявления требований, архитектурного проектирования, описания интерфейсов и оценки качества. Понимает: связь требований с функциями модулей, проверками, ограничениями среды и критериями приемки. Применяет: разрабатывает требования и архитектуру, связывает требования с реализацией и тестами, фиксирует изменения и оценивает качество.	Системная инженерия и программного обеспечения; проектная и преддипломная практики; ГИА.
Проектирование и разработка программных средств	ПК-4. Способен проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение для автоматизации научных исследований и инженерных расчетов.	ПК-4.3. Реализует алгоритмы вычислительной физики в виде программных модулей для проведения вычислительных экспериментов.	Воспроизводит: методы программной реализации физических моделей, задания начальных и граничных условий и проверки численных результатов. Понимает: различие ошибок модели, дискретизации, программирования и исходных данных. Применяет: реализует вычислительный модуль, проводит контрольные и серийные расчеты, оценивает точность и физически интерпретирует результат.	Современные методы вычислительной физики; преддипломная практика; ГИА.

Проектирование и разработка программных средств	ПК-4. Способен проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение для автоматизации научных исследований и инженерных расчетов.	ПК-4.4. Разрабатывает программные продукты в рамках учебных проектов, применяя современные инструментальные средства и технологии.	Воспроизводит: средства контроля версий, сборки, тестирования, документирования и подготовки программного продукта к передаче. Понимает: роль согласованных версий кода, зависимостей, данных и конфигураций для воспроизводимости. Применяет: формирует программный проект с историей изменений, тестами, документацией, демонстрационными данными и инструкцией запуска.	Проектное обучение; проектная и преддипломная практики; ГИА.
Проектирование и разработка программных средств	ПК-4. Способен проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение для автоматизации научных исследований и инженерных расчетов.	ПК-4.5. Применяет принципы параллельного программирования (OpenMP, MPI, CUDA) для оптимизации вычислительно трудоемких задач физического моделирования.	Воспроизводит: принципы распараллеливания, распределения нагрузки, синхронизации и измерения производительности. Понимает: влияние последовательной части, обменов, объема задачи и вычислительной среды на эффективность. Применяет: реализует параллельный вариант с применением подходящей технологии, сопоставляет результаты и время с последовательным вариантом.	Современные методы вычислительной физики; преддипломная практика; ГИА.

5. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика: преддипломная относится к обязательной части Блока 2 «Практика» ОПОП магистратуры по направлению 03.04.02 Физика. Она завершает практическую подготовку к выполнению и защите ВКР, объединяя физическую, математическую и информационно-технологическую составляющие обучения.

Практика базируется на результатах освоения дисциплин «Философия и методология науки», «Методология и технология информационных систем», «Основы научно-исследовательской деятельности», «Численные методы в физике», «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Физический эксперимент и измерения в научных исследованиях», «Современные технологии разработки программного обеспечения», «Автоматизация эксперимента», «Специальный физический практикум», «Системная инженерия и программного обеспечения», а также профильных дисциплин и дисциплин по выбору, изученных обучающимися.

В зависимости от индивидуальной образовательной траектории используются результаты освоения дисциплин «Современные методы вычислительной физики», «Разработка приложений на C++», «Анализ больших данных», «Нейронные сети», «Физика низкотемпературной плазмы и экспериментальные методы диагностики», «Компьютерное моделирование и анализ данных в плазменных исследованиях», «Теория систем и системный анализ» и других дисциплин учебного плана.

Предшествующие учебная ознакомительная, производственная проектная и производственная научно-исследовательская практики дают исходный опыт работы с оборудованием, данными, информационными сервисами и исследовательской задачей. Преддипломная практика направлена на завершение и проверку программной части исследования, устранение выявленных недостатков и подготовку согласованного комплекса материалов ВКР. Повторный учет ранее выполненных работ без новой доработки и проверки не допускается.

6. Объем практики и ее продолжительность

Показатель	Значение
Трудоемкость	9 зачетных единиц; 324 академических часа
Курс и семестр	2 курс; 4 семестр
Форма обучения	Очная
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
Сроки проведения и календарная продолжительность	По учебному плану, календарному учебному графику и приказу о направлении на практику.

Объем, курс и семестр сохранены по образцу преддипломной практики. Отдельные учебный план и календарный график в представленном комплекте не

раскрыты; до утверждения программы эти параметры и шифр практики сверяются с ними. Неподтвержденный шифр практики и число недель в настоящей редакции не устанавливаются.

7. Содержание практики

Непосредственное организационное и учебно-методическое руководство практикой осуществляет кафедра общей физики. Руководитель магистерской диссертации является руководителем преддипломной практики. Общее руководство осуществляет ответственный за практику на кафедре.

При прохождении практики вне ДГУ назначаются руководители от университета и профильной организации. До начала работ обучающемуся разъясняются цель, содержание, объем задания, требования безопасности, порядок текущего контроля и сроки защиты. Место и конкретные даты практики определяются распорядительными документами университета.

Руководитель согласует индивидуальный план и задание, консультирует по выбору методов и средств, проверяет промежуточные результаты, контролирует качество и самостоятельность работы, помогает систематизировать материалы ВКР и подготавливает письменный отзыв.

Индивидуальное задание формируется в пределах темы ВКР и включает:

- определение области исследований, объекта, проблемы и ожидаемого программного результата;
- обзор отечественных и зарубежных источников, анализ существующих моделей и программных решений;
- обоснование актуальности, уточнение цели, задач, требований и критериев проверки;
- анализ математических методов, исходных данных и применяемого программного обеспечения;
- проектирование, реализацию, тестирование и верификацию программного решения; оценку вычислительных затрат;
- подготовку структуры и материалов магистерской диссертации, отчета, документации и демонстрации результата.

Содержание практики определяется индивидуальным планом. Результаты предшествующих проектной и научно-исследовательской практик могут использоваться как исходный материал; в дневнике и отчете отдельно фиксируются работы, выполненные именно в период преддипломной практики.

№	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, включая самостоятельную работу	Часы	Формы текущего контроля
1	Организация практики	Ознакомление с базой практики и ее возможностями — 8 ч. Подготовка индивидуальных документов, согласование темы и исходного задания — 8 ч.	16	Документы о направлении; согласованная тема; индивидуальное задание.
2	Подготовительный этап	Организационное собрание, обсуждение цели, плана и отчетности — 8 ч. Инструктажи по охране труда, технике и информационной безопасности — 4 ч.	12	Запись об инструктаже; утвержденный план; перечень исходных материалов.
3	Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап	Разработка требований и архитектуры, программирование, интеграция, вычислительные эксперименты, тестирование и обсуждение результатов — 176 ч. Поиск и анализ источников, подготовка данных, обработка, верификация и документирование результатов — 100 ч.	276	Рабочий журнал и дневник; код; контрольные расчеты; протоколы испытаний; промежуточные доклады.
4	Заключительный этап	Подготовка и оформление отчета — 8 ч. Подготовка презентации и демонстрации — 8 ч. Защита отчета — 4 ч.	20	Отчет; программные материалы; отзыв руководителя; доклад; зачет с оценкой.
	ИТОГО	Общая трудоемкость практики	324	9 зачетных единиц.

Виды деятельности студентов на производственной практике: преддипломная

№	Мероприятия	Сроки	Исполнители
1	Подготовка программы и заданий практики	За 2 недели до начала	Руководители практики
2	Распределение обучающихся по базам практики и назначение руководителей	За 1 неделю до начала	Кафедра; факультетский руководитель
3	Обеспечение обучающихся и руководителей методическими материалами	За неделю до начала	Руководители практики
4	Обсуждение организации и содержания преддипломной практики на кафедре	За неделю до начала	Кафедра; руководители практики
5	Установочная конференция, согласование плана и инструктажи	В начале практики, до допуска к работам	Руководители; ответственное лицо базы
6	Представление предварительного отчета и проверка комплектности материалов	До окончания практики	Обучающийся; руководитель

7	Выполнение задания, ведение дневника, консультации и промежуточные проверки	В течение практики	Обучающийся; руководители
8	Сдача отчетных документов и электронных материалов	В срок, установленный графиком практики	Обучающийся
9	Проверка документации, кода и результатов; подготовка отзыва	До итоговой защиты	Руководители практики
10	Итоговая конференция и защита отчета	В срок промежуточной аттестации по графику	Комиссия; обучающийся

8. Формы отчетности по практике

Основными формами отчетности являются письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. Отчет отражает выполненные работы на каждом этапе практики, проверяется руководителем и защищается на кафедре. При внешней базе учитываются отзыв и результаты проверки руководителя от профильной организации.

В состав представляемого комплекта входят индивидуальное задание и план, дневник и рабочий журнал, отчет, отзыв руководителя, презентация, исходный код, контрольные и демонстрационные данные, тесты, параметры расчетов и инструкция воспроизведения. Электронные материалы передаются в виде структурированного архива или репозитория с указанием версии и условий доступа.

Рекомендуемый объем основного отчета — 15–25 страниц без приложений. Основной раздел отчета должен соответствовать практической части ВКР. Допускается представление рабочего варианта ВКР при условии, что в нем явно выделены выполненное задание, результаты преддипломной практики и обязательные отчетные материалы.

Аттестация проводится в 4 семестре в форме дифференцированного зачета по результатам защиты отчета комиссией кафедры с учетом отзыва руководителя. В состав комиссии могут включаться руководители практики и представители работодателей. Оцениваются правильность выполнения и интерпретации результатов, полнота материалов, обоснованность выводов и качество оформления.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень и содержание компетенций определяются ОПОП и матрицей. Практика обеспечивает последовательное формирование и контроль УК-1 и ПК-4 на следующих этапах:

Этап практики	Индикаторы	Содержание формирования	Подтверждающие материалы
Организация практики	УК-1.1, УК-1.2	Выделение проблемы ВКР, исходных материалов и информационных пробелов.	Индивидуальное задание; собеседование.
Подготовительный этап	УК-1.4, УК-1.5; ПК-4.2	Согласование стратегии, требований, критериев качества и рисков.	План; требования; журнал инструктажей.
Производственный этап	УК-1.1–УК-1.5; ПК-4.1–ПК-4.5	Разработка, исследование и проверка программного решения; контроль точности и производительности.	Кейс-задача; код; тесты; журнал; промежуточный доклад.
Заключительный этап	УК-1.1–УК-1.5; ПК-4.1–ПК-4.5	Обобщение результатов, подготовка воспроизводимого комплекта и аргументированная защита.	Отчет; демонстрация; доклад; ответы на вопросы.

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

Универсальные компетенции

Код и наименование индикатора	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Определены проблема, основные элементы и связи; отдельные ограничения уточняются с помощью руководителя.	Самостоятельно определены границы системы, связи, ограничения и проверяемые критерии результата.	Выстроена целостная модель проблемной ситуации; показано влияние допущений и ограничений на выбор и качество решения.
УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Выявлены основные пробелы; предложены доступные способы получения недостающей информации.	Пробелы ранжированы, определены источники, способы получения сведений и контрольные точки.	Разработан и выполнен проверяемый план устранения пробелов; остаточная неопределенность оценена и отражена в выводах.
УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Источники указаны; основные данные проверены, но анализ противоречий и ограничений неполон.	Источники оценены критически; условия сравнения согласованы; ключевые расхождения объяснены.	Каждый существенный вывод опирается на проверяемые данные; альтернативные объяснения и причины расхождений исследованы.

УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Выбран работоспособный способ решения; аргументация опирается преимущественно на известный образец.	Сопоставлены альтернативы; выбор метода и архитектуры согласован с требованиями и ресурсами.	Стратегия обоснована по совокупности точности, затрат, рисков и воспроизводимости; границы ее применимости явно определены.
УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	Названы основные риски и меры реагирования; план корректируется при участии руководителя.	Риски соотнесены с этапами работы; предусмотрены меры предупреждения и резервные варианты.	Риски анализируются по последствиям и приоритетам; эффективность мер проверена, изменения плана документированы.

Профессиональные компетенции

Код и наименование индикатора	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-4.1. Разрабатывает эффективные, оптимизированные и масштабируемые приложения на языке C++ для решения задач вычислительной физики и инженерных расчетов.	Приложение C++ выполняет основную задачу; проведены базовые проверки и измерение времени работы.	Код структурирован и протестирован; выбор алгоритмов обоснован, затраты измерены для нескольких размеров задачи.	Оптимизация подтверждена корректными измерениями без ухудшения точности; исследованы ограничения масштабируемости и использования памяти.
ПК-4.2. Применяет принципы системной инженерии при проектировании архитектуры программного обеспечения, управлении требованиями и оценке качества.	Основные требования и модули описаны; имеются базовые критерии приемки.	Требования проверяемы, архитектура обоснована, основные требования связаны с тестами.	Обеспечена полная прослеживаемость требований; архитектурные альтернативы и изменения оценены с учетом качества и рисков.
ПК-4.3. Реализует алгоритмы вычислительной физики в виде программных модулей для проведения вычислительных экспериментов.	Модуль решает поставленную задачу; результат проверен на контрольном примере.	Начальные и граничные условия заданы корректно; проведено сравнение с эталоном и оценка точности.	Проведена систематическая верификация, исследована сходимость или устойчивость результата; причины отклонений и область применимости объяснены.

ПК-4.4. Разрабатывает программные продукты в рамках учебных проектов, применяя современные инструментальные средства и технологии.	Проект содержит код, основные тесты и инструкцию; результат воспроизводится после отдельных уточнений.	Сборка и запуск воспроизводимы; версии, зависимости, данные и документация согласованы.	Подготовлен целостный передаваемый продукт; основные проверки автоматизированы, запуск независимо воспроизведен по документации.
ПК-4.5. Применяет принципы параллельного программирования (OpenMP, MPI, CUDA) для оптимизации вычислительно трудоемких задач физического моделирования.	Параллельный вариант работоспособен; проверено совпадение результатов и измерено время выполнения.	Выбор технологии обоснован; проведено сравнение на одинаковых задачах для нескольких конфигураций ресурсов.	Исследованы накладные расходы, баланс нагрузки и масштабируемость; оптимизация и ее ограничения обоснованы воспроизводимыми измерениями.

Уровень «неудовлетворительно» устанавливается по индикатору, если не достигнуты условия уровня «удовлетворительно»: необходимый результат отсутствует, содержит неустраненную существенную ошибку либо обучающийся не может объяснить и подтвердить его получение.

9.3. Типовые контрольные (индивидуальные) задания

Тематика заданий определяется кафедрой с учетом базы практики и темы ВКР. Состав обязательных результатов должен обеспечивать проверку всех индикаторов УК-1 и ПК-4, указанных в разделе 4. Подробный контрольный пример и ориентиры ответов приведены в отдельном фонде оценочных средств.

Паспорт фонда оценочных средств по практике

№	Контролируемые этапы практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Получение задания; анализ проблемы и источников; разработка, вычислительные эксперименты и проверка результатов.	УК-1.1–УК-1.5; ПК-4.1–ПК-4.5	Кейс-задача
2	Подготовка и оформление отчета, программных материалов и документации.	УК-1.1–УК-1.5; ПК-4.1–ПК-4.5	Отчет
3	Защита отчета, демонстрация и ответы на контрольные вопросы.	УК-1.1–УК-1.5; ПК-4.1–ПК-4.5	Доклад, сообщение

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
1	Кейс-задача	Профессионально ориентированное задание на критический анализ проблемы и разработку проверяемого программного решения инженерно-физической задачи.	Условие; обязательные результаты; варианты; критерии.
2	Отчет	Письменное изложение постановки, обзора, методов, программной реализации, проверок, результатов и выводов с электронными приложениями.	Требования к структуре, содержанию и оцениванию.
3	Доклад, сообщение	Публичное представление результатов практики с презентацией, демонстрацией разработки и ответами на вопросы.	Требования к докладу; вопросы; критерии.

Кейс-задача по преддипломной практике

а) Задание

Для инженерно-физической задачи, связанной с темой выпускной квалификационной работы, разработать и проверить программное решение для автоматизации исследования или инженерного расчета. Исходной основой служат материалы предшествующих практик, данные лаборатории либо согласованная с руководителем математическая модель. Необходимо выполнить следующие действия:

1. Проанализировать научно-техническую литературу и существующие решения; сформулировать проблему, цель, задачи, границы системы и недостающие исходные сведения. Проверить надежность источников и объяснить существенные противоречия.
2. Сопоставить не менее двух вариантов решения. Согласовать требования, критерии качества, ограничения ресурсов, риски и индивидуальный план; обосновать выбранную стратегию.
3. Описать физическую и математическую постановку, исходные данные и допущения; спроектировать архитектуру, интерфейсы и структуру программного проекта. Установить связь требований с реализуемыми функциями и проверками.
4. Разработать приложение или вычислительное ядро на C++, реализовать выбранные алгоритмы, обработку входных данных и ошибок. Подготовить воспроизводимую сборку и контрольный пример запуска.
5. Выполнить функциональное тестирование и верификацию на контрольных задачах или достоверных данных. Оценить точность, устойчивость результатов и вычислительные затраты; объяснить обнаруженные расхождения.

6. Реализовать параллельный вариант вычислительно значимой части с использованием одной из технологий OpenMP, MPI или CUDA. Сопоставить результаты с последовательным вариантом в одинаковых условиях и проанализировать производительность.
7. Систематизировать код, данные, тесты, параметры и версии программных средств. Подготовить инструкцию воспроизведения, отчет, презентацию и материалы соответствующих разделов ВКР. Отдельно обозначить личный вклад и ограничения результата.

Требуемая точность, объем данных, контрольные примеры, состав программного результата и выбранная технология параллельного программирования устанавливаются в индивидуальном задании до начала основного этапа. Освоение всех трех технологий одновременно не требуется. Для темы, не предполагающей большой вычислительной нагрузки, руководитель включает связанную с ней контрольную вычислительную задачу, позволяющую проверить ПК-4.5.

Примерные варианты индивидуального задания

1. Разработка программного модуля численного решения задачи математической физики: формализация модели, реализация C++, проверка на эталонной задаче, исследование точности и параллельная обработка серии расчетов.
2. Разработка программного обеспечения обработки спектров, осциллограмм или научных изображений: проверка исходных данных, архитектура, реализация алгоритмов, контрольные наборы, тестирование и ускорение обработки серии измерений.
3. Доработка программного комплекса инженерно-физического исследования: анализ ограничений существующей реализации, уточнение требований, переработка архитектуры, разработка вычислительного компонента C++, регрессионные тесты и исследование производительности.

б) Критерии оценивания

Кейс-задача считается выполненной, когда представлены согласованные обязательные результаты, программа работоспособна, проверки подтверждают корректность, а обучающийся объясняет принятые решения. Отсутствие кода, контрольных проверок или подтверждения самостоятельного вклада не может быть компенсировано качеством оформления.

Критерий	Проверяемый результат	Индикаторы	Макс. балл
Постановка проблемы и критический анализ источников	Проблема, данные, ограничения и альтернативы определены; стратегия аргументирована.	УК-1.1–УК-1.5	10
Требования и архитектура	Требования проверяемы; модули, интерфейсы и критерии качества согласованы.	УК-1.4; ПК-4.2	10
Программная реализация	Приложение или вычислительное ядро С++ решает задачу; алгоритм и структуры данных обоснованы.	ПК-4.1; ПК-4.3	10
Тестирование и верификация	Контрольные задачи, ошибочные входы и точность проверены; расхождения объяснены.	УК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.3	10
Сборка, версии и воспроизводимость	Код, зависимости, данные, тесты и инструкция образуют воспроизводимый проект.	ПК-4.4	5
Параллельная реализация и анализ затрат	Корректность подтверждена, время измерено в сопоставимых условиях, ограничения объяснены.	ПК-4.5	5

Максимум за кейс-задачу — 50 баллов. При неполном выполнении баллы снижаются по правилам оценивания. Отсутствие ускорения при корректной параллельной реализации не является самостоятельным основанием отрицательной оценки; требуется доказательное объяснение причин и ограничений.

Отчет

а) Требования к составлению отчета

Отчет объемом 15–25 страниц основного текста оформляется на листах А4, шрифтом Times New Roman, 14 пунктов, с одинарным межстрочным интервалом. Для таблиц допускается уменьшение размера шрифта при сохранении читаемости. Используются последовательная нумерация страниц, заголовки, подписи таблиц и рисунков, единицы измерения, ссылки на источники. Отчет включает титульный лист, задание, содержание и следующие разделы:

1. Введение: актуальность, инженерно-физическая проблема, цель, задачи, объект, ограничения и связь с темой ВКР.
2. Первая глава: анализ литературных источников и существующих программных решений, сопоставление альтернатив, оценка надежности информации и выявленных пробелов.
3. Вторая глава: физическая и математическая постановка, методы исследования, исходные данные, требования, архитектура и алгоритмы программного решения.

4. Третья глава: программная реализация, контрольные расчеты или обработка данных, тестирование, оценка точности и производительности, параллельная реализация, анализ результатов. Глава отражает соответствующие разделы или подразделы ВКР и рабочий вариант ее структуры.
5. Заключение и выводы: выполненные задачи, подтвержденные результаты, ограничения, практические рекомендации и направления продолжения работы.
6. Список использованных источников и приложения: программные материалы, данные, протоколы проверок, параметры, справочные сведения и инструкция воспроизведения.

Крупные массивы данных и исходный код приводятся в электронных приложениях. В отчете указываются место хранения, версия, состав и порядок запуска. Экспериментальные, расчетные и специально сформированные контрольные данные должны быть явно различимы. Использование готовых библиотек отделяется от собственной разработки; изменения относительно предыдущих практик фиксируются отдельно.

б) Критерии оценивания

Критерий	Макс. балл
Соответствие индивидуальному заданию и теме ВКР	5
Качество обзора, ссылок, постановки проблемы и анализа альтернатив	5
Полнота описания модели, алгоритмов, требований и архитектуры	5
Доказательность результатов, тестов, оценки точности и затрат	5
Воспроизводимость электронных материалов и подтверждение личного вклада	5
Обоснованность выводов, качество структуры, таблиц, рисунков и оформления	5

Максимум за отчет — 30 баллов. Проверяются правильность постановки задачи и терминологии, полнота обзора и методов, воспроизводимость вычислений, корректность обработки и интерпретации, соответствие выводов результатам, наличие ссылок и соблюдение оформления. Отчет передается руководителю в срок, установленный графиком, с возможностью устранения замечаний до защиты.

Доклад, сообщение

а) Требования к докладу

По материалам отчета обучающийся готовит доклад с презентацией и демонстрацией программного результата. Рекомендуемая продолжительность доклада — 7–10 минут, после чего проводится обсуждение. Тема соответствует индивидуальному заданию. Во введении формулируются актуальность, цель, задачи и стратегия решения; основная часть раскрывает модель, архитектуру, алгоритмы, самостоятельный вклад и результаты проверок; заключение содержит выводы, ограничения и практические рекомендации.

Результаты представляются в виде схем, таблиц и графиков с обозначениями величин и единиц измерения. Показываются контрольные тесты, оценка точности и сопоставление последовательного и параллельного вариантов. Демонстрация должна быть воспроизводимой по представленным материалам; при отсутствии доступа к оборудованию допускается заранее подготовленный контрольный набор данных с объяснением его происхождения.

б) Критерии оценивания

Критерий	Макс. балл
Ясное представление проблемы, цели, актуальности и стратегии	5
Объяснение модели, архитектуры, алгоритмов и самостоятельного вклада	5
Представление результатов, демонстрация и интерпретация проверок	5
Аргументированные ответы, понимание ограничений и выводов	5

Максимум за доклад и ответы — 20 баллов. Оцениваются полнота раскрытия задачи, логичность и корректность аргументации, качество иллюстраций, владение материалом и способность объяснить результаты. Непонимание устройства представленной программы или невозможность подтвердить получение основных результатов означает недостижение соответствующих индикаторов.

Примерные вопросы к защите отчета

1. В чем состоит инженерно-физическая проблема и как она связана с темой ВКР?
2. Каковы элементы исследуемой системы и связи между ними?
3. Каких исходных сведений не хватало и как были устранены пробелы?
4. По каким признакам оценивалась надежность источников и данных?
5. Какие альтернативные методы и программные решения сравнивались?
6. Какие риски возникли и как изменялся план работы?
7. Как заданы исходные данные, единицы измерения, начальные и граничные условия?
8. Какие функциональные и нефункциональные требования предъявлены к программе?
9. Почему выбрана данная архитектура и как взаимодействуют модули?
10. Какая часть решения реализована на C++ и как подтверждается личный вклад?
11. Почему выбраны эти алгоритмы и структуры данных?
12. Как выполнены сборка, запуск и повторение расчетов на другом рабочем месте?
13. Какие тесты проверяют корректность программы и обработку ошибочных входных данных?
14. Как отделены программная ошибка, погрешность численного метода и ошибка модели?

15. Какие количественные показатели точности использованы и почему?
16. Как проводились измерения производительности и какие операции включены во время?
17. Как распараллелена задача и почему выбрана конкретная технология?
18. Совпадают ли последовательные и параллельные результаты и как это проверено?
19. В чем состоят научная и практическая значимость, ограничения полученного результата?
20. Какие материалы подготовлены для ВКР и что необходимо для дальнейшего применения программы?

9.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Оценивание осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль включает проверку индивидуального плана, дневника и рабочего журнала, обсуждение результатов на консультациях, просмотр кода, контрольных расчетов и протоколов испытаний. Замечания и результаты доработки фиксируются руководителем.

Перед защитой руководитель проверяет комплектность материалов, соответствие заданию и самостоятельность выполненной работы, оформляет отзыв. На защите комиссия рассматривает отчет, демонстрацию, доклад и ответы на вопросы; при необходимости предлагает повторить контрольный расчет или объяснить фрагмент исходного кода. Учитывается отзыв руководителя от профильной организации.

При оценке отчета проверяются соответствие цели и заданию, теоретическое обоснование, логичность изложения, объем и качество изученных источников, использование зарубежной литературы, корректность анализа данных, наличие аннотации и выводов, ссылки, оформление и грамотность. При оценке презентации проверяются полнота раскрытия этапов работы, аргументация, качество графического материала, научный стиль и самостоятельность представленного результата.

Оценочное средство	Макс. балл
Кейс-задача: выполнение общего и индивидуального задания	50
Отчет и комплект электронных материалов	30
Доклад, демонстрация и ответы на вопросы	20
Итого	100

Баллы по каждому критерию выставляются следующим образом. Для критерия с максимумом 5 баллов: 0 — результат отсутствует; 1–2 — существенные неустраненные недостатки; 3 — достигнут минимальный результат; 4 — результат выполнен самостоятельно с незначительными

замечаниями; 5 — результат полон, обоснован и подтвержден. Для критерия с максимумом 10 баллов применяются соответственно интервалы 0; 1–4; 5–6; 7–8; 9–10. Внутри интервала учитываются полнота доказательств и количество оставшихся замечаний.

Сумма баллов	Оценка	Уровень сформированности
86–100	Отлично	Высокий
66–85	Хорошо	Средний
51–65	Удовлетворительно	Пороговый
0–50	Неудовлетворительно	Ниже порогового

Для положительной оценки недостаточно только набрать 51 балл: должны быть выполнены обязательное индивидуальное задание, представление полного комплекта материалов и защита, а по каждому установленному индикатору УК-1 и ПК-4 должен быть достигнут как минимум уровень «удовлетворительно». Сумма баллов не компенсирует отсутствие обязательного результата по отдельному индикатору. При недостижении этого условия выставляется «неудовлетворительно», с указанием недостающих результатов и необходимых доработок.

В оценочном листе фиксируются баллы за средства контроля, уровни по индикаторам, итоговая оценка и замечания. Подлинность данных, корректное указание заимствований и личного вклада являются обязательными требованиями к доказательствам освоения компетенций. Оценивание и повторная аттестация проводятся в порядке, установленном локальными актами ДГУ.

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

Перечень сформирован из литературы, указанной в представленных программах практик и образцах. Используемые издания конкретизируются руководителем с учетом темы ВКР, выбранных методов и программных средств. Доступ к электронным изданиям осуществляется через библиотечные ресурсы и в пределах предоставленных прав использования.

а) Основная литература

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. Москва: Наука, 1987.
2. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Санкт-Петербург: Питер, 2009.
3. Пергамент М. И. Методы исследований в экспериментальной физике: учебное пособие. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. 300 с.
4. Хохлов С. С., Дмитриева А. Н. Основные методы анализа экспериментальных данных: учебное пособие. Москва: НИЯУ МИФИ, 2025. 126 с. ISBN 978-5-7262-3149-5. URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/156787/details>

5. Боев В. Д., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: учебное пособие. 4-е изд. Москва: ИНТУИТ; Ай Пи Ар Медиа, 2025. 517 с. ISBN 978-5-4497-0888-5. URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/146350/details>
6. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ магистров и отчетов по практикам: методические указания / М. Б. Быкова [и др.]. Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017. 76 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72577.html>
7. Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы / Н. А. Белов [и др.]. Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013. 105 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/56739.html>

б) Дополнительная литература

1. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Москва: Дашков и К, 2012. 244 с.
2. Трошина Г. В. Математические методы обработки данных в инженерной практике: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 2023. 79 с. ISBN 978-5-7782-5093-2. URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/156050/details>
3. Матренин П. В., Гриф М. Г., Секаев В. Г. Методы стохастической оптимизации: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 2016. 67 с. ISBN 978-5-7782-2861-0. URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/91402/details>
4. Сидоренко Г. А., Федотов В. А., Медведев П. В. Научно-исследовательская практика: учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет; ЭБС АСВ, 2017. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/71292.html>
5. Соловьева О. В., Борозинец Н. М. Организация научно-исследовательской работы магистрантов: практикум. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. 144 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/66075.html>
6. ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
7. Научные публикации, техническая документация и руководства по применяемому программному обеспечению, отобранные совместно с руководителем по теме индивидуального задания.

в) Ресурсы сети «Интернет»

Для поиска источников и информационного сопровождения практики используются перечисленные в исходных материалах ресурсы. Условия доступа к подписным базам определяются библиотекой ДГУ и действующими договорами; наличие ресурса в перечне не заменяет проверки доступа к конкретному изданию. В отчете указываются фактически использованные источники и даты обращения.

Наименование	Адрес ресурса	Назначение
Электронные образовательные ресурсы ДГУ	https://eor.dgu.ru/	Программы, методические материалы, электронное сопровождение практики.
Вузовская электронная библиотека ДГУ	http://np.icc.dgu.ru/	Учебная и научно-методическая литература.
ЭБС IPRbooks / IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/	Издания по моделированию, программированию, обработке данных и подготовке ВКР.
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://www.biblioclub.ru/	Учебные и научные издания по тематике практики.
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/	Литература по физике, математике и информационным технологиям.
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/	Поиск научных публикаций и библиографической информации.
Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/	Поиск и использование научной и учебной литературы.
Springer Nature	https://link.springer.com/	Научные книги и публикации по физике и вычислительным исследованиям.
Журнал «Успехи физических наук»	https://ufn.ru/	Обзоры физических исследований и методов.
Журнал «Квантовая электроника»	https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/	Публикации по оптическим и плазменным исследованиям.
Ресурсы физического факультета ДГУ	http://phys.dgu.ru/	Организационные и учебно-методические материалы.

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

Рабочее место обеспечивается программными средствами, необходимыми для выполнения индивидуального задания. Используются лицензионные или свободно распространяемые средства в пределах условий их применения. Конкретный состав и версии фиксируются в задании и отчете.

Группа технологий	Программные средства и назначение
Разработка программного обеспечения	Среды разработки и компиляторы C/C++; при необходимости Python для подготовки данных, автоматизации расчетов и визуализации.
Управление разработкой и качеством	Системы контроля версий, средства сборки, модульного и интеграционного тестирования, анализа и документирования кода.

Численное моделирование	Библиотеки и прикладные пакеты для решения задач математической физики, обработки экспериментальных данных и проверки результатов.
Параллельные вычисления	OpenMP, MPI или CUDA — в соответствии с заданием и доступной вычислительной инфраструктурой.
Автоматизация эксперимента	LabVIEW, MATLAB или аналоги, интерфейсы приборов и средства сбора данных — при наличии соответствующей части задания и прав использования.
Работа с данными	Средства табличной обработки, статистического анализа, визуализации, базы данных и хранилища для исследовательских материалов.
Информационное сопровождение	ЭИОС ДГУ, электронные библиотеки, профессиональные базы данных, средства подготовки отчетов, презентаций и совместной работы.
Сохранность и доступ	Разграничение доступа, резервное копирование, контроль целостности данных и конфигураций, соблюдение ограничений базы практики.

Используемые информационные технологии должны обеспечивать повторение контрольных расчетов и прослеживаемость полученных результатов. Перечень фактически использованных программ, библиотек, версий, зависимостей, ресурсов и параметров запуска включается в отчет.

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

Практика осуществляется в подразделениях ДГУ или профильной организации, предоставляющей рабочие места, соответствующие теме задания. Состав оборудования определяется индивидуальным планом и условиями практической подготовки; использование средств измерений и экспериментальных установок согласуется с ответственными специалистами.

Возможности лабораторий и профильной организации используются для выполнения конкретной инженерно-физической задачи. При отсутствии специализированного оборудования руководитель заранее выбирает сопоставимое задание и доступную вычислительную технологию, сохраняя предусмотренные программой результаты обучения. Наличие конкретного ускорителя или коммерческого пакета не предполагается без подтверждения базы практики.

Элемент материально-технической базы	Необходимое функциональное обеспечение
Компьютерное рабочее место	Разработка, сборка и запуск программ, подготовка и просмотр отчетных материалов; доступ к необходимой сети и ЭИОС.
Вычислительные ресурсы	Рабочая станция или сервер для численных расчетов. Для параллельного варианта — доступ к многоядерному процессору, распределенной системе или ускорителю в соответствии с выбранной технологией.
Хранение данных	Место хранения исходного кода, данных, тестов и документации; резервное копирование и контролируемый доступ.
Исследовательское оборудование	Источники питания, датчики, осциллографы, спектрометры, системы сбора данных и другие средства — только в объеме, предусмотренном экспериментальной частью задания.
Помещения для консультаций и защиты	Рабочие места для обсуждения результатов, средства демонстрации программы, графиков и презентации.
Условия безопасной работы	Инструктаж, исправность оборудования, соблюдение требований охраны труда, пожарной и электробезопасности, доступность рабочего места.

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

Индивидуальное задание и условия практики для обучающегося с инвалидностью или ограниченными возможностями здоровья согласуются с ним, руководителем образовательной программы, руководителем практики и представителем базы практики с учетом рекомендаций об условиях и видах труда.

При выборе базы и рабочего места учитываются доступность помещений, оборудования и информационных ресурсов, возможность получения и передачи материалов в доступной форме. Учебно-методические материалы, инструкции, программные интерфейсы и отчетные формы предоставляются в адаптированном виде в соответствии с потребностями обучающегося.

Объем отдельных операций, последовательность работ, режим консультаций и способы представления результатов определяются индивидуально. При необходимости предусматриваются технические средства доступности, альтернативный способ взаимодействия и равнозначные задания, обеспечивающие достижение установленных результатов обучения без необоснованного снижения требований к качеству.

Промежуточная аттестация проводится на основании отчета, отзыва руководителя и представленных результатов в доступной для обучающегося форме. Порядок, продолжительность и организационные условия защиты согласуются заранее в установленном ДГУ порядке. При организации практики обеспечивается соблюдение требований безопасности и конфиденциальности сведений о здоровье.