

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 09.04.2025 10:45:46 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a48609a87888522525	Рабочая программа практики "Преддипломная практика" по направлению подготовки (специальности) "Физика", направленности (профилю) Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа практики*

Производственная практика: Преддипломная практика

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Медицинская физика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

*Рабочая программа практики адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2023 г.



Содержание

1. Общие положения по практике
2. Место практики в структуре образовательной программы
3. Перечень планируемых результатов обучения
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
7. Перечень литературы
8. Перечень информационных технологий
9. Описание материально-технической базы
10. Иные сведения и (или) материалы
11. Специальные условия освоения практики обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Преддипломная практика является неотъемлемой составной частью образовательной программы и является завершающим этапом в профессиональной подготовке бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР), предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для написания ВКР по определенной теме.

Целью преддипломной практики является: сбор, анализ и систематизация необходимых материалов для подготовки научного обзора современного состояния исследований по теме работы, подготовка и выполнение ВКР; развитие профессиональных умений и практических навыков и компетенций научного поиска и формулировки исследовательских задач, методов их решения.

Основными задачами преддипломной практики являются:

– закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения при изучении базовых дисциплин;

– формирование навыков работы со специальной литературой, ознакомление с основными научными работами и направлениями исследования кафедры, организации или предприятия, на базе которого проводится практика;

– сбор фактического материала по научно-исследовательской проблеме в соответствии с ВКР;

– математическая обработка результатов исследований;

– рассмотрение возможностей внедрения результатов, полученных во время преддипломной практики;

– ознакомление с работой в коллективе, объединенном общими производственными задачами.

Проведение практики осуществляется на базе выпускающей кафедры, в лабораториях ЧелГУ или в производственных условиях той организации, которая в своей работе имеет данное направление подготовки.

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: преддипломная практика.

Способы проведения: стационарная, выездная.

Результаты обучения по практике направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физико-математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физико-математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, законов физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.1. Обладает навыками создания научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.

ОПК-2.2. Демонстрирует умения обрабатывать и представлять экспериментальные данные, составлять научную документацию и отчеты.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности.

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области медицинской физики; о способах планирования и организации исследований;

ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам;

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области медицинской физики: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

ПК-2.1. Обладает знаниями об актуальной нормативной документации в области физики;

ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять научную документацию, результаты научно-исследовательских работ, научные отчеты и доклады;



ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) составления и оформления научной документации, научных отчетов и докладов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП: Б2.О.02.02(Пд)

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Научно-исследовательская работа

Механика

Молекулярная физика

Векторный и тензорный анализ

Математический анализ

Дифференциальные уравнения

Электричество и магнетизм

Теория вероятностей и математическая статистика для физиков, радиофизиков и инженеров

Теоретическая механика

Вычислительная физика

Спецсеминар

Теория переноса излучения

Биомедицинская оптика

Взаимодействие излучения с веществом

Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры

Лазерная физика

Численные методы физики

Программирование для физиков, радиофизиков и инженеров

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Лаборатория профиля

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

Знать:

Для достижения индикатора ОПК-1.1: базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук;

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физико-математических и (или) естественных наук, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и методами физико-математических наук в сфере своей профессиональной деятельности;

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: физическими и математическими методами обработки и анализа информации;

ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

Знать:

Для достижения индикатора ОПК-2.1: теоретические основы организации и планирования физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования); методы моделирования различных физических ситуаций; методы работы в различных операционных системах, с научными базами данных;



Уметь:

Для достижения индикатора ОПК-2.2: корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры; применять полученные в ходе обучения знания в профессиональной деятельности;

Владеть:

Для достижения индикатора ОПК-2.3: современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования; методами работы в различных операционных системах, с научными базами данных; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;

ПК-1: Способен применять специализированные знания, полученные в области медицинской физики, при проведении научно-исследовательских разработок

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.1: основные направления, тенденции, проблемы и достижения в области медицинской физики;

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.2: применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований при проведении научно-исследовательских разработок;

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.3: навыками проведения научных исследований в области медицинской физики;

ПК-2: Способен использовать навыки составления и оформления научной документации, научных отчетов, обзоров и докладов

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: общие требования к структуре и оформлению научной документации, отчетов, обзоров и докладов;

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.2: составить и правильно оформить научную документацию, обзор и отчет;

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.3: навыками составления и оформления научной документации, научных отчетов, обзоров; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

По окончании практики обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук; теоретические основы организации и планирования физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования); методы моделирования различных физических ситуаций; методы работы в различных операционных системах, с научными базами данных; основные направления, тенденции, проблемы и достижения в области медицинской физики; общие требования к структуре и оформлению научной документации, отчетов, обзоров и докладов;
3.2	Уметь:
3.2.1	понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физико-математических и (или) естественных наук, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и методами физико-математических наук в сфере своей профессиональной деятельности; корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры; применять полученные в ходе обучения знания в профессиональной деятельности; применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований при проведении научно-исследовательских разработок; составить и правильно оформить научную документацию, обзор и отчет;
3.3	Владеть:



3.3.1 физическими и математическими методами обработки и анализа информации; современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования; методами работы в различных операционных системах, с научными базами данных; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; навыками проведения научных исследований в области медицинской физики; навыками составления и оформления научной документации, научных отчетов, обзоров; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость	З ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 0 самостоятельная работа : 106,6 контактная работа: 1,4 ИКР: 1,4	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 8

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Подготовительный этап (проводится в форме практической подготовки)			
1.1	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда. Составление рабочего плана и графика выполнения индивидуального задания. Составление библиографии по теме исследования. /Ср/	8	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
	Раздел 2. Экспериментальный этап (проводится в форме практической подготовки)			
2.1	Проведение исследований согласно индивидуальному заданию /Ср/	8	68	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
	Раздел 3. Заключительный этап			
3.1	Проводится в форме практической подготовки: Анализ полученной информации. Оформление результатов проведенного исследования и их согласование с руководителем практики. Подготовка письменного отчета по итогам практики. Подготовка к защите отчета по преддипломной практике. /Ср/	8	18,6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6



3.2	Работа с руководителем практики. Публичная защита отчета по преддипломной практике /ИКР/	8	1,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
-----	--	---	-----	---

6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчет по преддипломной практике

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Общее руководство преддипломной практикой осуществляет ответственный за практику на кафедре. Каждый студент закрепляется за руководителем, который назначается приказом проректора по учебной работе (или заместителя проректора по учебной работе). Руководителем является преподаватель кафедры (как правило, являющийся научным руководителем студента) или сотрудник учреждения, на базе которого студент проходит практику. Для каждого студента-практиканта руководителем практики составляется индивидуальный план работы в соответствии с темой исследовательской работы. В том случае, если практика проходит в другом учреждении, план практики обсуждается с руководителем от организации, выступающей в качестве базы практики.

Текущий контроль прохождения практики осуществляет руководитель от кафедры или руководитель практики от предприятия (в случае прохождения практики на предприятии).

Отчет по итогам преддипломной практики оформляется на листах стандартного формата А4 (210x297 мм). Каждый лист должен иметь поля: левое (поле подшивки) – 2,5 см, правое – 1,5 см, верхнее – 2,0 см, нижнее - 2,0 см. Отчет должен быть набран на компьютере, шрифт Times New Roman Cyr или Times NR Cyr MT, кегль 14, междустрочный интервал 1,5 строки. Все графические элементы отчета нумеруются либо сквозной нумерацией, либо по разделам, Например «Рисунок 2.4», «Таблица 3.1». Номер формулы располагается справа от нее в скобках, нумеруются только те формулы, на которые необходима ссылка в тексте.

Отчет должен быть четким, убедительным, логически последовательным. По ходу изложения материала следует приводить необходимые схемы, формулы, графики, таблицы и расчеты. Весь графический и другой дополнительный и достаточно объемный материал (например, инструкции, документы и т.п.) нужно расположить в конце отчета в виде приложений. Объем приложений не ограничен. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием наверху справа страницы слово «ПРИЛОЖЕНИЕ А» прописными буквами и иметь тематический заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Отчет по преддипломной практике является основным документом, характеризующим работу студента во время выполнения преддипломной практики. Отчет составляется в соответствии с реально выполненной работой и согласно индивидуальному заданию.

Отчет по преддипломной практике выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями правил оформления письменных работ. Объем отчета не более 20 – 25 машинописных страниц.

Примерное содержание отчета по преддипломной практике может содержать следующие разделы:

1. Аннотация. Приводится краткая характеристика содержания отчета по преддипломной практике.
2. Введение, актуальность исследования. Указывается время и место выполнения преддипломной практики. Оговаривается тематика работ подразделения, в котором выполнялась преддипломная практика. Обосновывается необходимость предлагаемого плана преддипломной практики, его актуальность.
3. Обзор литературы по теме исследования. Приводится краткая справка по предлагаемой проблематике работ.
4. Постановка задач исследования. Необходимо четко сформулировать задачи, которые необходимо решить в ходе выполнения преддипломной практики.
5. Методическая часть. Дается краткая характеристика объекта исследования, приводятся его стандартные свойства и параметры. Описываются экспериментальные установки, которые использованы. Приводится краткая характеристика методики измерения физических величин. Указывается формат представления результатов исследования.



6. Исследовательская часть. При необходимости результаты исследований приводятся в виде таблиц, графиков, наборов данных. Оговариваются условия, в которых получены результаты, производится оценка погрешностей измерений. Приводится обсуждение результатов исследования.
7. Основные выводы. Перечисляется что сделано и установлено в результате проведенной работы, обращается внимание на перспективность исследования.
8. Список используемых литературных источников. Приводятся все использованные литературные и нормативные источники согласно правилам.

Примерный перечень вопросов на защите отчета студента:

1. Возможное практическое применение полученных результатов.
2. Какова погрешность выполненных измерений и расчетов?
3. Чем обеспечена надежность полученных результатов?
4. С какими научными статьями Вы ознакомились при выполнении отчета?
5. Какие информационные технологии применялись?
6. Какие пакеты программного обеспечения были использованы?

Примеры индивидуальных заданий:

Пример 1.

1. Провести обзор методов термометрии биологических сред и методов коррекции показаний термодетектора, находящегося в полях лазерного излучения;
2. Проанализировать адекватность разработанной модели для термокоррекции;
3. Разработать программный блок термокоррекции и интегрировать его в устройство (ПАК) разработанное в межвузовском медикофизическом центре;
4. Протестировать работоспособность устройства на самостоятельно собранном экспериментальном стенде.

Пример 2.

1. Построить математическую модель сетчатки глаза на основе литературного обзора;
2. Освоить программный комплекс RTF, предназначенный для компьютерного моделирования радиационных полей лазерного излучения;
3. Промоделировать радиационные поля в сетчатке глаза при облучении лазерами разной длины волны с помощью этого комплекса.

6.4. Критерии оценивания

Аттестация по итогам преддипломной практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от организации (если практика проходила в организации). Для защиты индивидуальных отчетов на кафедре создается комиссия, включающая представителей профессорско-преподавательского состава от кафедры и представителей от организаций, на которых выполнялась производственная практика (по согласованию).

Для аттестации по практике студент должен представить комиссии следующие документы:

1. Индивидуальное задание на практику;
2. Отчет по практике (отражает выполнение индивидуального задания, к отчету могут быть приложены материалы, которые отражают его личные и профессиональные достижения за период практики: фотографии, публикации и др.);
3. Заполненный дневник практики.

По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации студентов.

Оценка «отлично» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: оформил отчет в полном соответствии с требованиями, индивидуальный план практики выполнил полностью, свободно отвечал на поставленные в ходе защиты отчета, показал высокий уровень владения информацией из отчета, предъявил положительный отзыв с места практики с высокой оценкой своих способностей.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: оформил отчет с незначительными отклонениями от требований, в большей степени выполнил индивидуальный план практики, на вопросы в ходе защиты отчета отвечал с незначительными затруднениями, показал уровень владения информацией из отчета выше среднего, предъявил положительный отзыв с места практики с высокой оценкой своих способностей.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: представил отчет о прохождении практики в основном отвечающий требованиям, индивидуальный план практики выполнил более чем на 60%, на вопросы отвечал с затруднениями, показал средний уровень владения информацией из отчета, предъявил положительный отзыв с места практики.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: представил отчет о прохождении практики, несоответствующий требованиям, индивидуальный план практики был выполнен



менее чем на 60%, на вопросы в ходе защиты отчета не отвечал или отвечал с явными затруднениями, показал низкий уровень владения информацией из своего отчета.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Соболь И. М.	Метод Монте-Карло (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117085)	Москва : Наука, 1968	ЭБС
Л1.2	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л. П.	Теоретическая физика. Т. 8 : Электродинамика сплошных сред: в 10 томах : учебное пособие	Москва : Наука, 1992	
Л1.3	Кольчужкин А. М., Учайкин В. В.	Введение в теорию прохождения частиц через вещество (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483362)	Москва : Атомиздат, 1978	ЭБС
Л1.4	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Краткий курс теоретической физики (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492422)	Москва : Наука, 1969	ЭБС
Л1.5	Тучин В. В., Тучин В. В.	Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703)	Москва : Физматлит, 2012	ЭБС
Л1.6	Тучин В. В.	Оптическая биомедицинская диагностика: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69292)	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л1.7	Тучин В. В.	Оптическая биомедицинская диагностика: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69293)	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л1.8	Тучин В. В.	Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75958)	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС
Л1.9	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978)	Москва : Физматлит, 2005	ЭБС
Л1.10	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.11	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.12	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995)	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л1.13	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998)	Москва : Физматлит, 2009	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Рождественская Н. Б.	Основы молекулярной оптики: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100125)	Санкт- Петербург : Алетейя, 2012	ЭБС
Л2.2	Шпольский Э. В.	Атомная физика (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213904)	Москва, Ленинград : Государственное издательство технико- теоретической литературы, 1949	ЭБС
Л2.3	Соболь И. М., Пирогова Г. Я.	Численные методы Монте-Карло: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457076)	Москва : Наука, 1973	ЭБС
Л2.4	Баграташвили В. Н., Лунин В. В., Захаркина О. Л., Игнатьева Н. Ю.	Лазерно-индуцированная и термическая модификация структуры соединительных тканей: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467901)	Долгопрудный : Интеллект, 2016	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.5	Мандельштам Л. И., Рытов С. М.	Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477430)	Москва : Наука, 1972	ЭБС
Л2.6	Ансельм А. И.	Основы статистической физики и термодинамики: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479541)	Москва : Издательство Наука, Главная редакция физико- математической литературы, 1973	ЭБС
Л2.7	Салмина Н. Ю.	Имитационное моделирование: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480901)	Томск : ТУСУР, 2015	ЭБС
Л2.8	Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.	Фейнмановские лекции по физике (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492395)	Москва : Мир, 1965	ЭБС
Л2.9	Ландсберг Г. С.	Оптика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=369169)	Москва : Издательская фирма "Физико- математическая литература" (ФИ ЗМАТЛИТ), 2017	ЭБС
Л2.10	Баграташвили В. Н., Соболь Э. Н., Шехтер А. Б.	Лазерная инженерия хрящей (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67700)	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л2.11	Тамм И. Е.	Основы теории электричества: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69243)	Москва : Физматлит, 2003	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://biblio-online.ru
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: http://znanium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э6	SPIE [Электронный ресурс] : сайт международного общества оптики и фотоники / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://spie.org/publications/spie-digital-library URL: http://spie.org/publications/spie-digital-library

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

8.1 Программное обеспечение

MS Office365
Adobe Reader
WinDjView
LMS Moodle
Dev C++
PascalABC
Visual Studio
Gnuplot
Adobe Connect Acrobat

8.2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы



1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – URL: <http://library.csu.ru/ru/> - Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Библиотечно-поисковые системы

- sigla.ru - Сигла - российский поисковый портал межбиблиотечной информации;
- www.ubka.uni-karlsruhe.de/kvk/ - Karlsruhe Virtueller Katalog KVK - немецкая библиотечно-поисковая система, имеющая английский интерфейс

Персонально-ориентированные научные, поисковые, информационные порталы

- www.mendeley.com – Mendeley;
- www.phy.org/Science/Physics/ - Phy.org;
- <https://mapofscience.ru> - Карта российской науки;
- elementy.ru - Элементы большой науки;
- Электронный каталог Springer <http://www.springer.com/>

Электронные библиотеки и сайты издательств, доступные полностью или частично

- <https://doaj.org/> - DOAJ - Directory of Open Eccess Journals;
- <http://www.euro-math-soc.eu/digital-libraries> - The European Mathematical Society. Digital Libraries;
- <http://www.emis.de/ELibM.html> - The Electronic Library of Mathematics;
- <http://cds.cern.ch/> - CERN Document Server;
- <http://iopscience.iop.org/journals> - Institute of Physics Publishing;
- <http://www.physnet.de/PhysNet/journals.html> - Physics related free-access Journals;
- <http://sci-lib.com/> - Большая научная библиотека;
- <http://sci-lib.com/> - Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов;
- <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский Математический Портал Math-Net.Ru (журналы Академиздатцентра "Наука" РАН);
- <http://lib.mexmat.ru/> - Электронная библиотека Мехмата МГУ;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Электронная библиотека РФФИ;

Периодические издания в открытом доступе

- <http://www.scientific-publications.net/en/> - Journal of International Scientific Publications;
- <http://www.hindawi.com/journals/physri/> - Physics Research International;
- <http://num-meth.srcc.msu.su/> - Вычислительные методы и программирование. Новые вычислительные технологии;
- <http://www.math.spbu.ru/diffjournal/RU/collection.html> - Дифференциальные уравнения и процессы управления;
- <http://journals.ioffe.ru/jtf/> - Журнал технической физики
- <http://www.jetp.ac.ru/> - Журнал экспериментальной и теоретической физики;
- <http://trv-science.ru/> - Троицкий вариант – Наука;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа практики "Преддипломная практика" по направлению подготовки (специальности)
"Физика" направленности (профилю) Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 12

• <http://ufn.ru/> - Успехи физических наук;

Препринты в открытом доступе

• arXiv.org;

• <http://preprints.lebedev.ru/> - Препринты ФИАН

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

Для выполнения преддипломной практики студентами имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки:

– лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами на основе антивандальной трибуны;

– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием.

Практическая подготовка организована:

1) непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее – образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

На физическом факультете имеются учебные, научно-исследовательские лаборатории, оснащенные современными компьютерами и мультимедийными комплексами, современными приборами: учебная лаборатория общей и прикладной физики, лаборатория медицинской физики, лаборатория рентгеноструктурного анализа, лаборатория электронной микроскопии, лаборатория фазовых превращений, Центр коллективного пользования «Наукоёмкие технологии», совместная с ИРЭ РАН (г.Москва) лаборатория «Физики магнитных явлений».

Все компьютеры кафедр и лабораторий физического факультета объединены локальной сетью, имеют выход в Интернет. Университет располагает компьютерными классами, объединенными в локальную сеть, выходом в Интернет, оснащенными современными высокопроизводительными компьютерами. Поддерживается собственный сайт: <http://csu.ru>.

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медицентр) (учебный корпус №1) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

10. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

Студенты выполняют индивидуальное задание, которое определяется научным руководителем. Оно тесно связано с темой выпускной квалификационной работы. В результате прохождения преддипломной практики студент закрепляет и углубляет практические навыки, умения, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, полученные при изучении дисциплин образовательной программы.

Студент при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения практики.

Основной организацией по проведению преддипломной практики является ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

В период выполнения преддипломной практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным на предприятии или на кафедре (в учебной лаборатории) ЧелГУ.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и руководителя практики осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).



При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Практика для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся.

При определении мест прохождения практики и формы ее проведения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Примерный титульный лист отчета по практике

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

ОТЧЕТ

(вид практики: учебная / производственная; тип практики)

Место прохождения практики: _____

Срок прохождения: _____

Факультет: Физический

Кафедра: _____

Ф.И.О. студента: _____

Номер группы: _____

Руководитель НИР / от структурного
подразделения / практики от организации

_____,
(фамилия, имя, отчество)

_____,
(должность, ученое степень, ученое звание)

Руководитель практики:

_____,
(фамилия, имя, отчество)

_____,
(должность, ученое степень, ученое звание)

Оценка за пройденную практику по результатам
защиты отчета

(подпись)

(оценка, подпись)

«___» _____ 20__ г.

«___» _____ 20__ г.

Челябинск, 20__ г.

Примерная структура отчета по практике

СТРУКТУРА ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

- индивидуальное задание;
- титульный лист;
- содержание;
- основные разделы отчета (от 2-х до 5-ти разделов). В разделах по усмотрению студента приводится характеристика работ, выполненных им в процессе прохождения практики, составляется список научных и методических источников, просмотренных за время практики, а также использованных в процессе выполнения задания (источники оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ по библиографическому описанию);
- дневник практики;
- личная карточка инструктажа.

Образец индивидуального задания

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет физический

Кафедра _____

Направление _____
(код, название)

Направленность _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на _____
(вид практики: учебная / производственная; тип практики)

Студент _____

Академическая группа _____

Место прохождения
практики: _____

Срок прохождения
практики: _____

Перечень заданий и вопросов, подлежащих исследованию:

1. _____
2. _____
3. _____

Руководитель от образовательной организации,

_____ И.О. Фамилия
(должность, ученое степень, ученое звание) (подпись)

Руководитель НИР / от структурного
подразделения / практики от организации,

_____ И.О. Фамилия
(должность, ученое степень, ученое звание) (подпись)

Задание к исполнению принял _____ И.О. Фамилия
(подпись студента)

Образец дневника практики

Дневник учебной / производственной практики

(_____)

(тип практики)

№ п/п	Дата	Содержание мероприятий, задач практики
1		Формирование и согласование задач практики с руководителем практики
2		
3		
...		
...		Оформление результатов практики и их согласование с руководителем практики. Подготовка письменного отчета о результатах практики.

Образец личной карточки инструктажа

**ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА ИНСТРУКТАЖА
ПО ОЗНАКОМЛЕНИЮ С ТРЕБОВАНИЯМИ ОХРАНЫ ТРУДА,
ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,
ПРАВИЛАМИ ВНУТРЕННЕГО РАСПОРЯДКА**

Обучающегося ФГБОУ ВО «ЧелГУ» _____
(фамилия, имя, отчество)

при прохождении Учебной / Производственной практики
(_____)
(тип практики)

на Физическом факультете ФГБОУ ВО «ЧелГУ», _____
(наименование кафедры)

Вид инструктажа	Инструктаж проведён	Ознакомлен
по требованиям охраны труда	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата
по технике безопасности	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата
по пожарной безопасности	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата
по правилам внутреннего трудового распорядка	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата

Руководитель практики _____ / _____ /

**03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Медицинская физика»,
РПП по практике «Преддипломная практика», 2023 год набора, очная форма
обучения**

Рабочая программа практики одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 09 от 20.04.2023

Председатель Ученого совета
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

Заседанием кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания № 06 от 13.04.2023

Заведующий кафедрой

согласовано

А.Е. Майер

Авторы (составители)

А.В. Лаппа

С.Н. Замоздра

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**