

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.04.2025 10:57:36
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323

Министерства образования и науки России	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Физический факультет		
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 03.03.02 Физика направленность Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.Е. Федоров

« 26 » *Июня* 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА*

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Медицинская физика

Присваиваемая квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

*Программа государственного экзамена адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2023 г.



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

Программа государственного экзамена по направлению подготовки
03.03.02 Физика направленность Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Программа государственного экзамена принята:

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 11 от «22» июня 2023 г.

Председатель Ученого совета
физического факультета

М.А. Загребин

Секретарь Ученого совета
физического факультета

М.А. Эбель

Программа государственного экзамена одобрена и рекомендована кафедрой общей и теоретической физики

Протокол заседания № 09 от «15» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой

А.Е. Майер

**Программа государственного экзамена составлена в соответствии с
требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика
(утвержден приказом Министерства образования и науки Российской
Федерации от 07 августа 2020 г. №891)**



1. Цель подготовки и сдачи государственного экзамена

Целью подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) «Медицинская физика».

2. Перечень дисциплин, формирующих программу государственного экзамена

Программу государственного экзамена формируют следующие дисциплины:

Механика

Молекулярная физика

Электричество и магнетизм

Оптика

Атомная физика

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Электродинамика

Квантовая теория

Термодинамика

Статистическая физика

3. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена участвует в формировании у обучающихся компетенций УК-1-11, ОПК-1-3, ПК-1-3.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для



	подход для решения поставленных задач	решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии. УК-5.2. Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения. УК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным



		<p>традициям.</p> <p>УК-5.5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>УК-5.6. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</p> <p>УК-5.7. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личного характера.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личного развития.</p> <p>УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.</p>
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Обладает знаниями здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.2. Демонстрирует умения поддержания должного уровня физической подготовленности и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.3. Имеет навыки поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	<p>УК-8.1. Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.</p> <p>УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание</p>



	жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. УК-9.2. Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья. УК-9.3. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-11.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-11.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.



Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физики и радиофизики. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физики и радиофизики. ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов физики и радиофизики для решения задач профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности.
	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	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 научные документы и отчеты. ОПК-2.3. Имеет практический опыт проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности.
Информационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач. ОПК-3.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.



Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание определения ПК	Обобщенная трудовая функция (ОТФ) в соответствии с уровнем квалификации и Шифр и наименование	Трудовая функция (ТФ) (входящая в состав ОТФ) Шифр и наименование	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения ПК
Научно-исследовательский	Освоение методов научных исследований. Освоение теорий и моделей. Участие в проведении физических исследований по заданной тематике. Участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне и составлении научной документации. Работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий.	40.011 Специалист по научному и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение исследований и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы Уровень квалификации 5	А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	ПК-1. Способен применять специализированные знания, полученные в области медицинской физики, при проведении научно-исследовательских разработок	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 Способен использовать навыки составления и оформления научной документации, научных отчетов, обзоров и докладов	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
		06.022 Системный аналитик	А Разработка и сопровождение требований к отдельным функциям системы Уровень квалификации 4	А/02.4 Сбор и обработка результатов проектных исследований А/03.4 Изучение работы системы или ее аналогов	ПК-3 Способен понимать в своей научно-исследовательской деятельности принципы работы и методы эксплуатации электронно-вычислительных и вычислительных машин	ПК-3.1. Обладает знаниями в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, технических возможностях и контроле технического состояния электронно-вычислительных и вычислительных машин ПК-3.2. Демонстрирует умение в своей научно-исследовательской деятельности настраивать



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

Программа государственного экзамена по направлению подготовки
03.03.02 Физика направленность Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

						составные части и оценивать техническое состояние электронно-вычислительных и вычислительных машин ПК-3.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния и проверки функционирования электронно-вычислительных и вычислительных машин
--	--	--	--	--	--	---

4. Трудоемкость, порядок и форма государственного экзамена

Трудоемкость подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена – 108 часа (3 зачетные единицы).

В соответствии с учебным планом – 8-ой семестр.

Кафедра не позднее, чем за полгода до проведения экзамена доводит до сведения студентов перечень вопросов, вынесенных на экзамен, список рекомендованной литературы путем размещения их в соответствующем разделе на сайте Университета.

Декан факультета не позднее чем за тридцать дней до проведения государственного экзамена разрабатывает проект расписания государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций. Проект расписание согласуется с УОП и утверждается проректором по учебной работе. Утвержденное расписание доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий.

Не позднее недельного срока до государственного экзамена проводится предэкзаменационная консультация для обучающихся, на которой разъясняется порядок сдачи государственного экзамена, права и обязанности обучающихся, разбираются наиболее сложные для понимания разделы



программы.

Порядок проведения государственного экзамена: Аттестационное испытание проводится в форме устного экзамена с оформлением письменного листа устного ответа. Студенты должны в аудитории в течение двух академических часов ответить на вопросы экзаменационного билета. При этом они должны продемонстрировать знание физических понятий, явлений, законов и теорий; понимание их физического смысла; знания, относящиеся к актуальным, современным аспектам вопроса; а также продемонстрировать навыки владения этими знаниями в ходе устного ответа с экзаменаторами.

В экзаменационный билет по дисциплинам включается два теоретических вопроса, а также собеседование по направленности «Медицинская физика».

Перечень вопросов государственного экзамена ежегодно обновляется, обсуждается и утверждается на выпускающей кафедре.

5. Вопросы к государственному экзамену

5.1. Механика

1. Кинематика и динамика материальной точки. Формализм Ньютона.
2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
3. Лагранжев формализм. Обобщенные координаты.
4. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа.
5. Динамика абсолютно твердого тела. Уравнения движения твердого тела.
6. Свободные и вынужденные колебания.
7. Действие и формализм Гамильтона.
8. Функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона.
9. Механика жидкости и газа. Уравнения механики.
10. Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн.
11. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Основные следствия.
12. Релятивистская механика.

5.2. Молекулярная и статистическая физика

1. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Температура.



2. Первое начало термодинамики. Циклические процессы.
3. Второе начало термодинамики.
4. Энтропия термодинамической системы. Третий закон термодинамики.
5. Открытые термодинамические системы.
6. Идеальный газ. Основные законы идеального газа.
7. Распределение молекул газа по скоростям.
8. Канонические распределения.
9. Реальные газы. Уравнение Ван – дер – Ваальса.
10. Фазовые переходы первого и второго рода.
11. Кинетическое уравнение Больцмана. Понятие об H- теореме.

5.3. Электричество и магнетизм, электродинамика и оптика

1. Закон Кулона. Электростатика.
2. Закон Био–Савара-Лапласа.
3. Диэлектрики в электростатическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризуемость.
4. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики.
5. Закон электромагнитной индукции. Скалярный и векторный потенциалы.
6. Явление интерференции. Дифракция.
7. Поляризация света. Поляризационные устройства.
8. Дисперсия, поглощение и рассеяние света.
9. Уравнения Максвелла материальных сред.
10. Закон сохранения энергии в электродинамике. Вектор Умова – Пойнтинга.

5.4. Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц, квантовая теория

1. Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории.
2. Корпускулярно – волновой дуализм.
3. Строение и спектр излучения атома водорода.
4. Строение и спектр атома водорода.
5. Массы, заряды и размеры атомных ядер. Методы их измерения.
6. Радиоактивность. Типы распада. Закон радиоактивного распада.
7. Ядерные силы и их свойства. Ядерные реакции.
8. Соотношение неопределенности. Уравнение Шредингера.
9. Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор.
10. Квантовые переходы. Правила отбора.



11. Операторы, используемые в квантовой механике.
12. Теория возмущений.

Фонды оценочных средств дисциплин и ГИА прилагаются.

6. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Савельев И. В., Енковский Л. Л.	Курс общей физики (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316)	Москва : Наука, 1970	ЭБС
Л1.2	Савельев И. В.	Курс общей физики (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494689)	Москва : Наука, 1970	ЭБС
Л1.3	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика (https://e.lanbook.com/book/221120)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.4	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика (https://e.lanbook.com/book/185339)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.5	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебник для вузов (https://e.lanbook.com/book/322505)	Санкт-Петербург : Лань, 2023	ЭБС
Л1.6	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978)	Москва : Физматлит, 2005	ЭБС
Л1.7	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.8	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.9	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995)	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л1.10	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998)	Москва : Физматлит, 2009	ЭБС
6.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Теоретическая физика. Том 1. Механика: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=369177)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018	ЭБС
Л2.2	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Теоретическая физика. Том 2. Теория поля: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=369175)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018	ЭБС



Л2.3	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Теоретическая физика. Том 3. Квантовая механика (нерелятивистская теория): учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=369173)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2016	ЭБС
Л2.4	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика. Часть 1: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=369174)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018	ЭБС
Л2.5	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Теоретическая физика. Том 6. Гидродинамика: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=369178)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015	ЭБС
Л2.6	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Теоретическая физика. Том 8. Электродинамика сплошных сред: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=369179)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2016	ЭБС
Л2.7	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Теоретическая физика. Том 9. Статистическая физика. Теория конденсированного состояния. Часть 2: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=369176)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018	ЭБС
Л2.8	Шпольский Э. В.	Атомная физика: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499394)	Москва : Наука, 1974	ЭБС
Л2.9	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
Л2.10	Ландсберг Г. С.	Оптика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=369169)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2017	ЭБС
Л2.11	Тамм И. Е.	Основы теории электричества: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69243)	Москва : Физматлит, 2003	ЭБС

 Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Физический факультет			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 03.03.02 Физика направленность Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <http://biblioclub.ru/>.
3. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <https://biblio-online.ru>.
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <http://znanium.com/>.
5. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство КноРус. – URL: <https://www.book.ru/>.
6. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. ИНФОРМИО [Электронный ресурс] : электронный справочник [обеспечение всех типов образовательных учреждений нормативными, методическими, научно-практическими материалами]. – URL: <http://www.informio.ru/>.

Методические материалы для подготовки к государственному экзамену

1. Положение о проведении государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», утвержденное приказом ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 01.09.2022 г. № 515-1;
2. Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности «Медицинская физика».
3. Программа государственного экзамена по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности «Медицинская физика».

 Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Физический факультет Программа государственного экзамена по направлению подготовки 03.03.02 Физика направленность Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 16	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

7. Материально-техническое обеспечение

Для подготовки и сдачи государственного экзамена 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.

Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) 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».

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель¹ и колонки, мультимедийный проектор);

б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);

в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор);

б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);

в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

¹ Акустический усилитель предоставляется РУНЦИО.



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

Программа государственного экзамена по направлению подготовки
03.03.02 Физика направленность Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № ____

Название кабинета	Оборудование
Тифлотехническая аудитория, кабинет А-28 первого учебного корпуса	Тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы кассетные (3 шт.) и цифровые диктофоны (6 шт.). Специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы.
Сурдотехническая аудитория, кабинет А-27 первого учебного корпуса	радиокласс «Сонет-Р» (на 6 человек), программируемые слуховые аппараты (6 шт.) индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, аудиотехника.
Аудитория адаптивных информационных технологий, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Компьютерный класс на 12 мест, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомагнитофон, устройство видеоконференцсвязи VCON HD3000.