

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/ Нальгиева М. А.
от « 27 » 04 2026 г.

_____/ Мальсагов М.Х.
от « 28 » 04 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ

(_____ индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (бакалавриат)

03.03.02 Физика

(код, наименование)

Направленность

Микроэлектроника

(наименование профиля, магистерской программы, специализации)

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения **очная**

(очная, заочная, очно-заочная)

Магас, 2026

1. Цели освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Современные проблемы физики» направлено на формирование у студентов научного представления об окружающем Мире на основе изучения специальных вопросов и идей естественных наук, развитие мыслительных операций анализа, синтеза, сравнения, оценки, дедукции, индукции и создание предпосылок для овладения опытом применения научного метода при выполнении задач профессиональной деятельности. Изучение дисциплины обеспечивает достижение следующих целей: подготовка специалиста, профессионально ориентирующегося в современных проблемах физики и новейших физических методах исследований и научных технологий; формирование представлений о физических явлениях, лежащих в основе современной научной картины мира и перспективах развития физики; ознакомление студентов с наиболее актуальными проблемами современной физики, составляющими основу прогресса мировой цивилизации и выработки у студентов рационального взгляда на процессы и явления, протекающие в живой и неживой природе и управляющие развитием современного человечества

Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

- 24 Атомная промышленность
- 25 Ракетно-космическая промышленность
- 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.02.01 Изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Современные проблемы физики» взаимосвязана с естественнонаучным и математическим циклами. Для успешного освоения курса необходимы знания по физике и математике на уровне бакалаврской программы с оценками не ниже «хорошо» и «отлично». Данный курс опирается на фундаментальные понятия классической, релятивистской и квантовой физики, а также на свободное владение аппаратом высшей математики: ряды, производная, интеграл. Пререквизиты дисциплины: «Общая физика», «Математика». Кореквизиты дисциплины: «Квантовая физика», «Физика конденсированного состояния».

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-3	способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной	ПК-3.1 Владеть современными методами визуализации экспериментальных данных ПК-3.2. Владеть методами статистического анализа экспериментальных данных с помощью	Знать ключевые разделы физики, на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов, а также принципы верификации разрабатываемых методов. Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи.

	области физических исследований	современных информационных технологий ПК-3.3 Уметь творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности	Владеть навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.
ПК 6	готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	ПК-6.1. Владеть навыками методологических проблем, возникающих при исследовательских практических задач, том числе междисциплинарных областях. ПК-6.2 применять полученные знания в области различных разделов физики для получения новых знаний в области нанотехнологий. ПК-6.3 Уметь использовать возможности современных методов физических исследований для решения сложных экспериментальных теоретических физических задач в области нанотехнологий. ПК-6.4 Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.	Уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области теоретической и экспериментальной физики; подбирать математический аппарат и самостоятельно решать различные задачи научных исследований, используя стандартные алгоритмы решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели решения поставленной задачи исследования; оценивать изменения в выбранной области исследования в связи с новыми данными, полученными из различных источников Владеть: навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований в области физики конденсированного состояния; навыками методами анализа результатов эксперимента и физических моделей; методами планирования, организации и проведения научных исследований.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
			Контактная работа					Самостоятельная работа				Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	
1	Тема 1 ФИЗИКА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ	1	6	4	2			6		3	3	+							
2	Тема 2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ	1	8	5	3			7		3	4		+		+				
3	Тема 3. ФИЗИКА ЧАСТИЦ И КОСМОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И НАДЕЖДЫ	1	6	4	2			6		3	3				+				
4	Тема 4. ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ	1	6	4	2			7		3	4			+					
5	Тема 5. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: ПОЗАВЧЕРА, ВЧЕРА,	1	8	5	3			8		4	4		+	+					
6	Тема 6. КВАНТОВЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА	1	7	5	2			7		3	4			+		+			
7	Тема 7. ДРОБНОЕ КВАНТОВАНИЕ	1	6	4	2			7		3	4		+			+			
8	Тема 8. ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ. ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ	1	7	5	2			6		3	3			+	+				
	Подготовка к экзамену																		
	Общая трудоемкость, в часах		144	36	34			27			47	Промежуточная аттестация							
												экзамен							1

4.2. Содержание дисциплины

ТЕМА 1. ФИЗИКА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Предмет и структура физики. Основные этапы развития физики. Фундаментальные физические теории. Современная экспериментальная физика. Основные нерешенные проблемы физики. Связь физики с другими науками и техникой. Список «наиболее важных проблем». Макрофизика. Астрофизика. Три "великие" проблемы.

ТЕМА 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Стандартная Модель. Спонтанное нарушение симметрии. Нейтринные осцилляции.

Солнечные нейтрино. Атмосферные нейтрино. Массы нейтрино и новая физика. Неполнота Стандартной Модели и суперсимметрия

ТЕМА 3. ФИЗИКА ЧАСТИЦ И КОСМОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И НАДЕЖДЫ Космология и новая физика. Небарионная темная материя. Космические лучи сверхвысоких энергий. Барионная асимметрия Вселенной. Раздувающаяся Вселенная и инфлатон. Космологическая постоянная.

ТЕМА 4. ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ

Физика вне черной дыры. Механические свойства мембраны горизонта. Электродинамика черных дыр. Термодинамика черных дыр. Физика внутри черной дыры. Внутренность черной дыры. Квантовые эффекты. Астрофизика черных дыр. Происхождение звездных черных дыр. Дисковая аккреция на черные дыры. Свидетельства наличия черных дыр в двойных звездных системах. Сверхмассивные черные дыры в галактических центрах. Первичные черные дыры. Исследование черных дыр, испускающих гравитационные волны. Критический гравитационный коллапс.

ТЕМА 5. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: ПОЗАВЧЕРА, ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Что такое "обычный" металл? Насколько далеки сверхпроводящие купраты от "обычных" металлов? Загадка сверхпроводящего состояния в купратах.

ТЕМА 6. КВАНТОВЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА

Двумерные электронные системы. Модулированное легирование. Эффект Холла. Целочисленный квантовый эффект Холла. Дробный квантовый эффект Холла. Открытие. Причины возникновения. Об электронах и квантах потока. Композитные частицы. Фермионы и бозоны. Статистика композитных частиц. Дробный квантовый эффект Холла при $\nu = 1$

ТЕМА 7. ДРОБНОЕ КВАНТОВАНИЕ

Солитоны. Локализация. Дробный квантовый эффект Холла. Дробная статистика.

ТЕМА 8. ФУЛЛЕРЕНА И НАНОТРУБКИ. ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ

Фуллерены и нанотрубки. Процесс открытия.

5. Образовательные технологии

Таблица 5.1.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

№п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов
1	Тема 1 ФИЗИКА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ	классическое традиционное; лекционное обучение	2
2	Тема 2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные	2
3	Тема 3. ФИЗИКА ЧАСТИЦ И КОСМОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И НАДЕЖДЫ	классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио)	2
4	Тема 4. ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные	2
5	Тема 5. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: ПОЗАВЧЕРА, ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА;	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа	2
6	Тема 6. КВАНТОВЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА	классическое традиционное; лекционное обучение, самообучение	2

7	Тема 7. ДРОБНОЕ КВАНТОВАНИЕ	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные	2
8	Тема 8. ФУЛЛЕРЕНА И НАНОТРУБКИ. ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программированное обучение	2

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1 ФИЗИКА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ	работа над конспектом лекции;	что изучает предмет	1,7,8	6
2	Тема 2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	Подготовиться к коллоквиуму.	1,4,7	7
3	Тема 3. ФИЗИКА ЧАСТИЦ И КОСМОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И НАДЕЖДЫ	подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;	По материалам лекций и предложенной литературы изучить состояние космологии	1,13	16
4	Тема 4. ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ	работа над конспектом лекции; самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов	Изучить конспект лекции.	1,5,11	17
5	Тема 5. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: ПОЗАВЧЕРА, ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА;	работа над конспектом лекции; консультации по сложным, непонятным вопросам лекций	Изучить конспект лекции.	1,6,8	8
6	Тема 6. КВАНТОВЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА	работа над конспектом лекции; написание реферата	Изучить конспект лекции. Написать реферат	1,2,12	17
7	Тема 7. ДРОБНОЕ КВАНТОВАНИЕ	работа над конспектом лекции; подготовка доклада к конференции	Изучить конспект лекции. Подготовить доклад к студенческой	1,4,6	7

			конференции		
8	Тема 8. ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ. ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ	работа над конспектом лекции; коллоквиум	Изучить конспект лекции. Подготовиться к коллоквиуму	1,9	16

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы магистранта является самостоятельное приобретение новых знаний и выработка способности к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности.

Самостоятельная учебная работа представлена такими формами учебного процесса, как лекция, семинар, практические и лабораторные занятия, экскурсии, подготовка к ним. Студент должен уметь вести краткие записи лекций, составлять конспекты, планы и тезисы выступлений, подбирать литературу и т.д.

Научная самостоятельная работа студента заключается в его участии в работе кружков на кафедрах, в научных конференциях разного уровня, а также в написании контрольных, курсовых и выпускных квалификационных (дипломных работ) работ.

Самостоятельная работа студентов включает следующие компоненты:

№№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	46	Зачет
2	Подготовка к практическим занятиям	46	собеседование

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	собеседование	Тема 1 ФИЗИКА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ	УК-3, ПК-1
2	Коллоквиум	Тема 2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ	УК-3, ПК-1
3	Тестирование	Тема 3. ФИЗИКА ЧАСТИЦ И КОСМОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И НАДЕЖДЫ	УК-3, ПК-1
4	Коллоквиум	Тема 4. ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ	УК-3, ПК-1
5	Собеседование	Тема 5. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: ПОЗАВЧЕРА, ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА	УК-3, ПК-1
6	Тестирование	Тема 6. КВАНТОВЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА	УК-3, ПК-1
7	Коллоквиум	Тема 7. ДРОБНОЕ КВАНТОВАНИЕ	УК-3, ПК-1
8	Контрольная работа	Тема 8. ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ. ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ	УК-3, ПК-1

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Учебная литература:

1. Тюрин. Ю. И. Современные проблемы физики: учебное пособие / Ю. И. Тюрин; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2002. — 261 с: ил. — Библиогр.: с. 243-261, размещенному на WEB- странице курса (<http://master.isc.tpu.ru>).
- 2.Троицкий С. В. УФН, 2012, т. 182, № 1, с. 77.
3. Лукаш В. Н. О физике и астрофизике (М.: Бюро Квантум, УФН, 2012, т. 182, № 2, с. 216.
4. Морозов С. В. УФН, 2012, т. 182, № 4, с. 437
5. Веденеев С. И. УФН, 2012, т. 182, № 6, с. 669.
6. Болотин Ю. Л. "Разум и вера" Вестник РАН 69 УФН, 2012, т. 182, № 9, с. 941.
7. Крохин О. Н. УФН, 2011, т. 181, № 1, с. 3.
8. Елецкий А. В. "Физики все еще шутят" Природа (9) 84 УФН, 2011, т. 181, № 3, с. 233.
9. Мелких А. В. УФН, 2011, т. 181, № 4, с. 449.
10. Куденко Ю. Г. Статистическая физика Ч. 1 (М.: Физматлит, УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 569.
11. Рубаков В. А. Эволюция Вселенной (М.: Наука, УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 655
12. Гейм А. К. УФН, 2011, т. 181, № 12, с. 1285.
13. Новоселов К. С. Нобелевские лекции по физике УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 1300.

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016

4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система «Гарант»
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.

7.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
3. Программный продукт «Антивирус Касперского».
4. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
5. Программный продукт MATLAB 6.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для лекционных занятий. Аудитория № 303 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, д. 39«а». Ауд. №303. Площадь 71. м²	специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, доска, мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор); доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для практических и лабораторных занятий. Аудитория № 05: 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, д. 39«а». Ауд. №05 Площадь 34,1м²	специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (ноутбук, доска); обеспечен доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для самостоятельной работы обучающихся. Аудитория № 116: 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, д. 39«а». Ауд. №116. Площадь 36, м²	рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.

Приложение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Современные проблемы физики

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

В процессе освоения образовательной программы компетенции формируются по следующим этапам:

- 1) начальный этап дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- 2) основной этап позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- 3) завершающий этап предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

При освоении дисциплины (модуля) компетенции, закрепленные за ней, реализуются по темам (разделам) дисциплины (модуля), в определенной степени (полностью или в оговоренной части) и на определенном этапе, что приведено в Таблице 1.

Таблица 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции/ контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
Начальный этап формирования компетенций осуществляется в период освоения учебной дисциплины и характеризуется освоением учебного материала		
УК-1	Знать ключевые разделы физики на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов; Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи; Владеть навыками разработки новых методов в научно-инновационных исследованиях.	Практическое задание Реферат Устный опрос
Базовый этап формирования компетенции (ий) (формируется по окончании изучения дисциплины (модуля))		
ПК-1	Знать ключевые разделы физики на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи; Владеть навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях деятельности	Практические занятия
Заключительный этап формирования компетенций <i>направлен на закрепление</i>		

<i>определенных компетенций</i>		
ПК-3	Знать ключевые разделы физики на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов, а также принципы верификации разрабатываемых методов Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи; Владеть навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Зачет

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

Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося во время текущей аттестации

Шкала оценивания	Показатели и критерии оценивания
5, «отлично»	Полностью сформированное и системное знание ключевых разделов физики конденсированного состояния и физического материаловедения, на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов. Полностью сформированное и системное знание основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций. Полностью сформированное умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов
4, «хорошо»	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание ключевых разделов физики конденсированного состояния и физического материаловедения, на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов. Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов
3, «удовлетворительно»	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание основных методов планирования и организации физических исследований, в том числе – междисциплинарного характера. Неполное (содержащее существенные пробелы) знание основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций. В целом успешное, но не системное умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов.

2, «неудовлетворительно»	Фрагментарные знания основных методов планирования и организации физических исследований, в том числе – междисциплинарного характера. Фрагментарные знания основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций. Частично освоенное умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов
--------------------------	--

Оценивание выполнения практических заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения;	Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)		Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом задание не решено.
незачтено (уровень не сформирован)	не	Лабораторная работа студентом не выполнена.

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
«Зачтено» (61-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом,	Знать основные методы планирования и организации физических исследований, в том

		или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	числе - междисциплинарного характера; ключевые разделы физики на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов, а также принципы верификации разрабатываемых методов. Уметь выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи. Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.
Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.	Знать ключевые разделы физики на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов; основные методы планирования и организации физических исследований. Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи; выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов. Владеть навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов	

			деятельности по решению исследовательских и практических задач.
	Минимальный уровень	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.	Знать ключевые разделы физики на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов; основные методы планирования физических исследований. Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи; выделять основные результаты экспериментальных / теоретических. Владеть навыками разработки новых методов в научно-инновационных исследованиях. навыками критического анализа современных научных достижений по решению исследовательских задач.
«Не зачтено» (менее 61)	компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.	Планируемые результаты обучения не достигнуты

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций используются следующие типовые контрольные задания:

Текущий контроль успеваемости

3.1. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Модуль 1

1. Управляемая термоядерная реакция.

2. Сверхпроводимость при высокой и комнатной температурах.
3. Металлический водород. Другие экзотические субстанции.
4. Двумерные электронные жидкости (аномальный эффект Холла и прочее).
5. Поверхностная физика. Кластеры.

Темы для самостоятельного изучения

6. Некоторые проблемы твердого тела (гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, зарядовые и спиновые волны, мезоскопия и прочее).
7. Фазовые переходы второго рода и связанные с ними эффекты (охлаждение до сверхнизких температур, Бозе-Эйнштейновский конденсат в газах и др.).
8. Нелинейная физика: турбулентность, солитоны, хаос, странные аттракторы.
9. Разеры (Rasers), гразеры (Grasers) - лазеры на рентгеновских и гамма-лучах.
10. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра.

Модуль 2

1. Жидкие кристаллы. Ферроэлектрики. Ферротороики (Ferrotoroic).
2. Фуллерены. Нанотрубки.
3. Свойства вещества в сверхсильных магнитных полях.
4. Гравитационные волны и их детектирование.

Темы для самостоятельного изучения

5. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий.
6. Экспериментальная проверка Общей Теории Относительности.
7. Черные дыры. Космические струны.
8. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
9. Проблема темной материи и ее детектирование.

3.3 Экзаменационные вопросы

1. Управляемая термоядерная реакция.
2. Сверхпроводимость при высокой и комнатной температурах.
3. Металлический водород. Другие экзотические субстанции.
4. Двумерные электронные жидкости (аномальный эффект Холла и прочее).
5. Поверхностная физика. Кластеры.
6. Жидкие кристаллы. Ферроэлектрики. Ферротороики (Ferrotoroic).
7. Фуллерены. Нанотрубки.
8. Свойства вещества в сверхсильных магнитных полях.
9. Гравитационные волны и их детектирование.
10. Некоторые проблемы твердого тела (гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, зарядовые и спиновые волны, мезоскопия и прочее).
11. Фазовые переходы второго рода и связанные с ними эффекты (охлаждение до сверхнизких температур, Бозе-Эйнштейновский конденсат в газах и др.).
12. Нелинейная физика: турбулентность, солитоны, хаос, странные аттракторы.
13. Разеры (Rasers), гразеры (Grasers) - лазеры на рентгеновских и гамма-лучах.
14. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра.
15. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий.
16. Экспериментальная проверка Общей Теории Относительности.
17. Черные дыры. Космические струны.
18. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
19. Проблема темной материи и ее детектирование.
20. Спектр масс элементарных частиц. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма.

21. Стандартная модель. Массы нейтрино. Магнитные монополи. Фундаментальная длина.
22. Нелинейные феномены в вакууме и сверхсильных электрических полях.
23. Не сохранение СР-инвариантности.
24. Струны М-теория.
25. Экспериментальная проверка Общей Теории Относительности.
26. Космологические проблемы. Инфляция. Связь космологии и физики высоких энергий.
27. Нелинейные звезды и пульсары. Сверхновые.
28. Поиск ультравысокоэнергичных космических лучей.
29. Гамма-всплески Гиперновые.
30. Нейтринная физика и астрономия. Осцилляции нейтрино.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю)

При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на семинаре (практическом занятии) учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала;
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на семинарах (практических занятиях).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);

- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, много альтернативности решений, проблемной ситуации).

Оценивание обучающегося на текущей аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 7.1, и носит балльный характер.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: Зачет.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с критериями и носит балльный характер.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы физики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «07» августа 2020 г. № 891

Программу составил: к.ф.н., доцент кафедры Нальгиевой М. А.

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 11 от «27» апреля 2026 года.

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета
Протокол № 6 от «28» апреля 2026 года.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой
2026-2027уг	Протокол №11 от 27.04.26г.	Прописаны индикаторы достижения компетенций (знать, уметь, владеть). Фонд оценочных средств указан как приложение	