

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А.А. Панфилов

« 28 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ. НОБЕЛЕВСКИЙ АСПЕКТ»

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лабора- т. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной атте- стации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
9	3/108		36		72	ЗАЧЕТ
Итого	3/108		36		72	ЗАЧЕТ

Владимир, 2018

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы физики. Нобелевский аспект» являются:

- сформировать у студентов представления о физической картине окружающего мира;
- ознакомить с основными достижениями современной физики;
- ознакомиться с методами получения и обработки физических данных;
- ознакомиться с принципами работы современных физических установок, приборов и оборудования;
- развивать самостоятельный подход при моделировании различных процессов на примере изучения физических явлений.

Задачи дисциплины:

1. овладение знаниями:
 - 1) теоретических основ науки, терминологии, истории становления,
 - 2) методов экспериментальных и теоретических исследований,
 - 3) предмета и объекта исследований данной науки,
2. овладение навыками:
 - 1) решения расчетных задач,
 - 2) работы с учебной и научной литературой,
 - 3) овладение умением решения творческих и нестандартных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОПВО

Дисциплина «Современные проблемы физики. Нобелевский аспект» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: Введение в общую и экспериментальную физику, Общая и экспериментальная физика, Методы математической физики, Практикум по решению школьных физических задач, Методика обучения физике, Основы теоретической физики, Современные средства оценивания результатов обучения, Электрорадиотехника, Физический эксперимент в школе, Астрономия, Использование информационных и коммуникационных технологий в обучении физике.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОК-2 - Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования патриотизма и гражданской позиции	частично	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные этапы исторического развития науки;- основные закономерности развития науки; Уметь: <ul style="list-style-type: none">- анализировать основные этапы развития науки;

		<ul style="list-style-type: none"> - анализировать закономерности развития науки; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования патриотизма на основе дисциплины; - навыками формирования гражданской позиции.
ОПК-1 - Готовность признавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	частично	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - признавать социальную значимость своей будущей профессии; - знать основы профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания дисциплины для осуществления профессиональной деятельности; - обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности на основе знаний дисциплины; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять знания дисциплины для осуществления профессиональной деятельности; - мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности на основе знаний дисциплины.
ПК-12 - Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	частично	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современный арсенал мультимедийных средств обучения физике в условиях ИКТ-насыщенной среды <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать оптимальные формы и средства изучения учебного материала в интерактивном формате деятельности учащихся с использованием современных мультимедиа <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой разработки указаний для проведения виртуальных лабораторных работ и работ физического практикума - технологией разработки и организации исследовательской проектной деятельностью учащихся по предмету

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) промежуточной аттестации по семестрам
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. А.Нобель и Нобелевские премии.	9	1-7		2		6	1/50	РК-1
2	Электромагнитное излучение в рентгеновском диапазоне. В.К. Рентген – первый нобелевский лауреат по физике. Работы М.Лауэ, У.Г.Брэгга и Л.Г.Брэгга.	9	8		4		6	1/25	
3	Излучение и кванты. Проблемы излучения нагретых тел. Работы нобелевских лауреатов В. Вина, М. Планка	9	9		4		6	1/25	
4	Современные представления о природе излучения. Фотоэффект и эффект Комптона. Работы нобелевских лауреатов А.Эйнштейна, Р.Милликена, А.Комптона, Ф.Ленарда	9	10		4		6	1/25	
5.	Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры. Голография. Работы нобелевских лауреатов Н.Басова, М.Прохорова, Ч.Таунса, Д.Габора..	9	11		2		8	1/50	РК-2
6	Основы квантовой механики.Работы нобелевских лауреатов по квантовой механике Л.деБройля, Э.Шредингера, П.Дирака, В.Гейзенберга, В.Паули, М.Борна.	9	12-13		6		10	3/50	
7	<u>Физика атома.</u> Работы нобелевских лауреатов Н.Бора, П.Зеемана. Х.Лоренца, Д.Франка, Г.Герца.	9	14-15		4		10	1/25	
8	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Работы нобелевских лауреатов	9	16-17		6		10	3/50	

	С.Вайнберга, Ш.Глэшоу, А.Салама, М. Гелл-Манна , П. Хиггса и Ф.Энглера							
9	Квантовая физика, физика, макро-молекул, микро- и нанотехнологии. Работы нобелевских лауреатов Л.Ландау, П. Капицы, И. Тамма, П. Черенкова, А.Абрикосова, В.Гинзбурга, Ж.Алферова, А.Гейма и К.Новоселова.	9	18	4	10	1/25	РК-3	
Всего за 9 семестр:				36	72	13/36	ЗАЧЕТ	
Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине				36	72	13/36	ЗАЧЕТ	

Содержание практических занятий по дисциплине

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

А.Нобель и Нобелевские премии. Первые лауреаты Нобелевской премии

ТЕМА 2.. РАБОТЫ В. РЕНТГЕНА , М.ЛАУЭ, У.Г.БРЭГГА И Л.Г.БРЭГГА.

Электромагнитное излучение в рентгеновском диапазоне. Корпускулярно-волновой дуализм.

Методы определения структуры кристалла .

ТЕМА 3. РАБОТЫ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ В. ВИНА, М. ПЛАНКА

Законы излучения абсолютно чёрного тела. Ультрафиолетовая катастрофа.

ТЕМА 4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРИРОДЕ ИЗЛУЧЕНИЯ. ФОТОЭФФЕКТ И ЭФФЕКТ КОМПТОНА. РАБОТЫ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ

А.ЭЙНШТЕЙНА, Р.МИЛЛИКЕНА, А.КОМПТОНА, Ф.ЛЕНАРДА

Работы А.Г. Столетова по фотоэффекту. Современные представления о природе света. Рассеяние рентгеновского излучения на электронах.

ТЕМА 5. РАБОТЫ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ Н.БАСОВА, М.ПРОХОРОВА, Ч.ТАУНСА, Д.ГАБОРА..

Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры. Голография.

ТЕМА 6. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ. РАБОТЫ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ ПО КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ Л.ДЕБРОЙЛЯ, Э.ШРЕДИНГЕРА, П.ДИРАКА, В.ГЕЙЗЕНБЕРГА, В.ПАУЛИ, М.БОРНА.

Волны Дебройля, уравнение Дирака, античастицы, неопределённость Гейзенберга, принцип Паули, физический смысл волновой физики

ТЕМА 7. ФИЗИКА АТОМА. РАБОТЫ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ Н.БОРА, П.ЗЕЕМАНА. Х.ЛОРЕНЦА, Д.ФРАНКА, Г.ГЕРЦА.

Постулаты Бора, влияния магнетизма на радиационные явления, экспериментальное подтверждение квантования энергии электрона в атоме.

ТЕМА 8. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.

РАБОТЫ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ С.ВАЙНБЕРГА, Ш.ГЛЭШОУ, А.САЛАМА, М. ГЕЛЛ-МАННА П. ХИГГСА И Ф.ЭНГЛЕРА

Фундаментальные взаимодействия, калибровочная симметрия, теорию объединения электромагнетизма и слабого взаимодействия, кварки, классификация элементарных частиц, бозон Хигса, БАК.

ТЕМА 9. РАБОТЫ РОССИЙСКИХ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ Л.ЛАНДАУ, П. КАПИЦЫ, И.ТАММА, П.ЧЕРЕНКОВА, А. АБРИКОСОВА, В.ГИНЗБУРГА, Ж.АЛФЕРОВА, А.ГЕЙМА И К.НОВОСЕЛОВА.

Сверхтекучесть и сверхпроводники, физика низких температур, эффект Вавилова-Черенкова, физика макро-молекул, оптоэлектроника микро- и нанотехнологии

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Современные проблемы физики. Нобелевский аспект» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

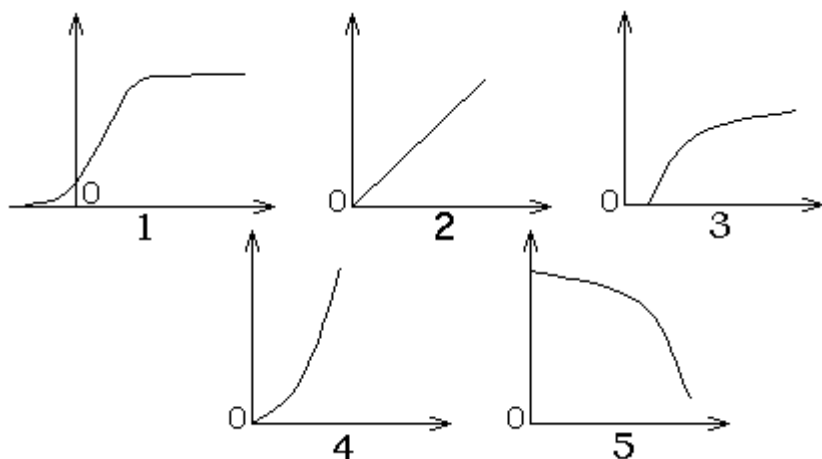
- Разбор конкретных ситуаций (тема №2, тема №3, тема №6);
- Анализ ситуаций (тема №1, тема №4, тема №8, тема №9)
- Применение имитационных моделей (тема №5, тема №7).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Укажите на рисунке график зависимости...

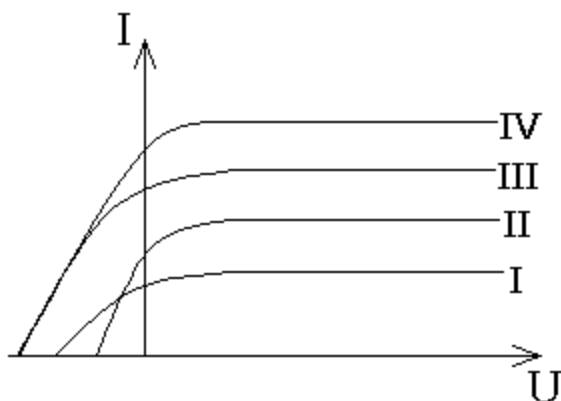


II. силы фототока от напряжения на фотоэлементе.

III. силы фототока от освещённости.

IV. скорости электронов от частоты света.

2. На рисунке изображены графики тока I , регистрируемого фотоэлементом, как функция разности потенциалов U между электродами в фотоэлементе. Сравните условия получения фотоэффекта для случаев I, II, III, IV. Объяснить наблюдаемые закономерности.



3. Какие условия необходимо создать для получения тормозного рентгеновского излучения? Где можно использовать тормозное рентгеновское излучение?
4. На какую поверхность свет оказывает большее давление: на зеркальную или на чёрную?
5. Нарисуйте график функции $\epsilon(\nu)$, характеризующей распределение энергии в спектре излучения А.Ч.Т. для разных температур. Почему они не пересекаются?
6. В чём заключается гипотеза Планка?
7. Опишите процессы, происходящие при получении характеристического рентгеновского излучения.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Объясните, в чём отличие спонтанного от вынужденного (индуцированного) излучения.
2. Каковы условия работы квантового генератора? Опишите работу гелий-неонового лазера.
3. Какими свойствами обладает излучение лазера?
4. Какие результаты опыта позволили Резерфорду предложить планетарную модель атома?
5. Какие физические явления, эффекты объяснила теория Бора? Какие явления не объясняет эта теория? В чём состоит ограниченность боровской теории атома?
6. Подсчитайте длинноволновую границу серии Лаймана, исходя из схемы уровней и установите, к какому участку шкалы электромагнитных волн принадлежит эта «граничная» волна.
7. Опишите развитие взглядов на волновые свойства микрочастиц. Каков смысл волн де Бройля?

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Объясните физический смысл соотношения неопределённостей Гейзенберга.
2. Проанализируйте изменение свойств элементов периодической системы и дайте этому объяснение.
3. Какие факты указывают на существование в атомном ядре нейтральных частиц? Каков характер взаимодействия нуклонов в ядре?
4. Дайте обоснование того, что энергетически выгодны процессы деления тяжёлых ядер и синтез лёгких.
5. Электроны и позитроны не являются структурными элементами ядер, однако при β^+ и β^- - распадах такие частицы из ядер вылетают. Найдите объяснение этого парадокса.
6. В уран-графитовом реакторе применяются: урановые стержни (обогащённый уран), графитовый блок, кадмиевые стержни, бериллиевая оболочка, охватывающая активную зону реактора, вода. Укажите назначение каждого из этих веществ в реакторе.
7. Каковы экологические проблемы эксплуатации атомных электростанций? Уроки Чернобыля.
8. Какие вы знаете типы ускорителей? Какие физические процессы лежат в основе их действия? Почему для ускорения заряженных частиц разного типа (например, тяжёлых ионов и электронов) используются разные ускорители?

Вопросы к зачету

1. Фотоэффект, его закономерности. Практическое применение. Работы нобелевского лауреата А.Эйнштейна.
2. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Применение рентгеновских лучей для изучения строения вещества. Работы нобелевских лауреатов В. Рентгена, М. Лауэ и Брэггов.
3. Тепловое излучение, его особенности. Законы излучения черного тела. Работы нобелевских лауреатов М.Планка и В.Вина.
4. Микрообъект в квантовой механике. Работы нобелевских лауреатов Луи деБройля, Э.Шредингера, В.Гейзенберга.
5. Физика атомов и молекул. Природа линейчатых спектров. Спектральный анализ, его применение. Работы Н. Бора.
6. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры, их применение. Голография. Работы А.Прохорова, Н.Басова, Ч.Таунса, Д.Габора.
7. Квантовая физика, микро- и нанотехнологии. Работы нобелевских лауреатов Л.Ландау, П. Капицы, И. Тамма, П. Черенкова, А. Абрикосова и В. Гинзбурга, Ж. Алферова, А. Гейма и К. Новоселова.
8. Состав и строение атомного ядра. Ядерное (сильное) взаимодействие. Работы нобелевских лауреатов Х.Юкава, О.Бора.
9. Проблемы атомной энергетики. Цепные реакции деления ядер.
10. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. ИТЭР. Работы нобелевского лауреатов мира А.Сахарова.
11. Общие сведения об элементарных частицах. Работа нобелевского лауреата М. Гелл-Манна. Кварки. Промежуточные бозоны.
12. Типы взаимодействий элементарных частиц. Большой Адронный коллайдер. Работы нобелевских лауреатов С.Вайнберга, Ш.Глэшоу, А.Салама, П. Хиггса и Ф.Энглера.

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. А.Нобель и Нобелевские премии.
2. Электромагнитное излучение в рентгеновском диапазоне.
В.К. Рентген – первый нобелевский лауреат по физике. Работы М.Лауэ, У.Г.Брэгга и Л.Г.Брэгга.
3. Излучение и кванты.
Проблемы излучения нагретых тел
Работы нобелевских лауреатов В. Вина, М. Планка
4. Современные представления о природе излучения. Фотоэффект и эффект Комптона.
Работы нобелевских лауреатов А.Эйнштейна, Р.Милликена, А.Комптона, Ф.Ленарда.
5. Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры. Голография.
Работы нобелевских лауреатов Н.Басова, М.Прохорова, Ч.Таунса, Д.Габора.
6. Основы квантовой механики.
Работы нобелевских лауреатов по квантовой механике Л.деБройля, Э.Шредингера, П.Дирака, В.Гейзенберга, В.Паули, М.Борна.
7. Физика атома.
Работы нобелевских лауреатов Н.Бора, П.Зеемана, Х.Лоренца, Д.Франка, Г.Герца.
8. Физика атомного ядра и элементарных частиц.
Работы нобелевских лауреатов С.Вайнберга, Ш.Глэшоу, А.Салама, М. Гелл-Манна, П. Хиггса и Ф.Энглера
9. Квантовая физика, физика, макро-молекул, микро- и нанотехнологии.
Работы нобелевских лауреатов Л.Ландау, П.Капицы, И.Тамма, П.Черенкова, А.Абрикосова, В.Гинзбурга, Ж.Алферова, А.Гейма и К.Новоселова.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Наука будущего [Электронный ресурс] :. — Электрон.дан. — М.: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ.Лаборатория знаний"), 2015.	2015		http://www.iprbookshop.ru/26064
2. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414982
3. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : Учебник / В. Ф. Тулинов, К. В. Тулинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013.	2013		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414982
Дополнительная литература			
1. Метафизика [Электронный ресурс]/ Владимиров Ю.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012	2012		http://www.iprbookshop.ru/6482
2. Концепции современного естествознания[Электронный ресурс] : Учебник / М. К. Гусейханов, О.	2012		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415287

Р. Раджабов. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012.			
--	--	--	--

7.2. Периодические издания

1. Журнал «Наука в фокусе». М: Вокруг света
2. Журнал «Вокруг света». М: Вокруг света

7.3. Интернет-ресурсы

Демонстрационные эксперименты и видеофильмы по физике (на кафедре);
 Программа «Открытая физика»;

<http://www.physics.ru/> сайт «Открытый колледж по физике»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Практические работы проводятся в Аудит. 227-7.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 49487346

Рабочую программу составил _____  _____ доц. А.В. Гончаров

Рецензент _____  _____ директор МАО СОШ №2 А.В. Белянина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики
Протокол № 10 от 25.06.18 года

Заведующий кафедрой _____  _____ А.В. Малесев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии на-
правления 44.03.05 – Педагогическое образование

Протокол № 1 от 28.08.18 года

Председатель комиссии _____  _____ М.В. Артамонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года

Заведующий кафедрой _____  А.В. Малнев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«Современные проблемы физики. Нобелевский аспект»

образовательной программы направления подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование, на-

правленность: *Физика. Математика (бакалавриат)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распоряди- тельного документа о вне- сении изменения)
1			
2			

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *общей и теоретической физики*,
протокол №___ от ___.___201__г.

Зав. кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой  А.В. Машев