

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра теории и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ И ФИЗИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: *44.06.01 Образование и педагогические науки*

Название программы: *Теория и методика обучения и воспитания (физика)*

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Квалификация: *исследователь; преподаватель-исследователь*

Красноярск 2015

Учебная программа дисциплины «История и методология физики и физического образования» составлена к.п.н., доцентом С.В. Латынцевым, ст. преподавателем Н.В. Прокопьевой

Учебная программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры теории и методики обучения физике

протокол № 3 от "11" ноября 2015 г.

Заведующий кафедрой



В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

"14" ноября 2015 г. протокол № 3

Председатель НМС



С.В. Бортновский

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (приказ от 30 июля 2014 г. № 902), и Федерального закона "Об образовании в РФ" от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

Дисциплина «История и методология физики и физического образования» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ДВ.1). Реализуется в 3 семестре по очной форме обучения, в 4 семестре по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. Из них 1 з.е. (36 часов) отводится на аудиторную работу, 1 з.е. (36 часов) — на самостоятельную работу, 1 з.е. - контроль .

**Целью** освоения дисциплины «История и методология физики и физического образования» является подготовка обучаемых к применению в педагогической деятельности знаний об основных этапах развития физической науки и их значения с точки зрения современных физических теорий.

### Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<i>Задача 1</i> Изучить историю развития классической и современной физики	Знать: – основные этапы развития отдельных разделов физики, – основные этапы развития физики в целом, как совокупности этих разделов, Уметь: – сопоставлять физические представления на различных этапах развития науки,	1) способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); 2) способность к выявлению противоречий в сложившейся системе физического образования и

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с исторической и мемуарной литературой</li> </ul>	<p>на основе их ставить и разрешать проблемы устраняющие выявленные противоречия <b>(ПК-3)</b></p>
<p><i>Задача 2</i></p> <p>Проанализировать роль и значение конкретных научных достижений для развития современных физических теорий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– связь развития физики с развитием техники и других наук.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать роль конкретных открытий и исследований в развитии физики,</li> <li>– анализировать значение рассматриваемых исторических фактов с точки зрения современных физических представлений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками критического анализа популярной литературы по темам, связанным с историей науки.</li> </ul>	<p>3) готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования <b>(ОПК-8)</b></p> <p>4) готовность к исследованию инновационных тенденций мировой практики физического образования, сравнительному анализу их с тенденциями в отечественной системе физического образования <b>(ПК-1)</b></p>

Контроль освоения дисциплины осуществляется в форме подготовки к семинарам, посещения лекций, написания рефератов. Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена. Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

### **Перечень образовательных технологий**

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-экзаменная система).
2. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (активные методы обучения):
  - а) Проблемное обучение;
  - б) Интерактивные технологии (дискуссия, дебаты, дискурсия, проблемный семинар, тренинговые технологии);
  - в) Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

## Введение

Требования Федерального государственного образовательного стандарта педагогического образования (ФГОС ВО) к качеству подготовки кадров высшей квалификации в формате компетенций обостряют проблему создания и расширения условий для приобретения обучающимися опыта системного использования предметных знаний в решении актуальных для них задач. Эти требования указывают на необходимость постановки и реализации таких учебных курсов, в процессе освоения которых возможно целенаправленно формировать и развивать общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции студентов — будущих преподавателей-исследователей педагогического направления .

Целью дисциплины является изучение основных этапов развития физики, начиная с элементов науки, существовавших в древних цивилизациях. В курсе должен быть рассмотрен период сохранения элементов античной физики в работах средневековых ученых, развитие основных направлений классической физики, начиная от Галилея вплоть до конца 19-го века, возникновение основных направлений современной физики, связь физики и техники, роль физики в современном мире, основные проблемы, стоящие перед современной физикой. Особое место отводится истории развития физики в дореволюционной России и Советском Союзе.

**Потенциал дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности обучающегося.** Одной из важнейших задач является формирование у студентов научного мировоззрения. Но его нельзя сформировать, знакомя студентов только с отдельными явлениями, законами, открытиями. Будущие преподаватели должны получать представление о движущих силах развития самой науки, о причинах появления тех или иных научных трудов, о причинах изменения воззрений и методов познания. Преодоление противоречий является главной движущей силой развития любой науки. Очень важно, чтобы студенты имели возможность проследить, как “рушатся старые представления и понятия, ломается сам метод

мышления учёных, коренным образом изменяется их взгляд на мир, понять сущность научной революции, как скачка в мышлении. Создать у студентов правильное представление о процессе познания окружающего мира и законах развития науки можно используя исторический подход при изложении материала. Особенно способствует развитию диалектического миропонимания и через него диалектического мышления построение изучаемой темы в исторической последовательности.

**Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам профиля в современных условиях.** Данный курс предусматривает не только знакомство обучаемых с историей развития физики как науки, но и со взглядами, жизнью и творчеством выдающихся физиков - личностей ярких и одержимых, различных по характеру и судьбе, но всегда преданных своему делу. На занятиях приводятся легенды, парадоксальные случаи и острые ситуации, много места уделяется оценке открытий одних ученых другими. Большое внимание уделяется развитию физики в России. Изучение данного курса окажет положительное влияние развитие профессиональной компетентности учителя физики. При изучении данного курса обучаемые не только приобретают дополнительные знания, но и развивают свои информационные и коммуникативные умения: они самостоятельно приобретают знания из разных источников (учебники, словари, энциклопедии, интернет и т.д.), учатся критически оценивать полученную информацию, кратко излагать суть вопроса, выслушивать другие мнения и обсуждать их.

**Межпредметные связи дисциплины:** для успешного изучения дисциплины «История и методология физики и физического образования» необходимы знания, приобретенные в результате освоения дисциплин, входящих в цикл курсов общей и теоретической физики (механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика, электродинамика, квантовая механика, термодинамика, статистическая физика), а также дисциплины «Теория и методика обучения физике».

Данная дисциплина реализуется через организацию и проведение занятий различной формы (аудиторные лекции, лекции в интерактивном режиме, семинарские и лабораторные занятия). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, **составляет не менее 40% аудиторных занятий.**

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

## 1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

### История и методология физики и физического образования

для аспирантов программы аспирантуры

*44.06.01 Образование и педагогические науки Теория и методика обучения и воспитания (физика)*

(код, направление подготовки)

по очной форме обучения

(общая трудоемкость 2 з.е.)

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы контроля
		всего	лекций	семинаров	Лаб. работ		
<b>Раздел 1</b> Тема 1. Развитие физики от Античности до Нового времени Тема 2. Создание основ классической механики. Тема 3. Возникновение и развитие классической термодинамики. Тема 4. Развитие учение об электромагнетизме и создание классической электродинамики Тема 5 Развитие учения о свете.	36 (1 з.е.)	18	18			18	Дискуссии Выступление с докладами Круглый стол
<b>Раздел 2</b> Тема 1. Развитие физики на рубеже XIX-XX столетий. Кризис классической физики. Тема 2. Развитие учения о строении вещества в первой половине XX века. Тема 3. Развитие физики во второй половине XX века. Тема 4. Проблемы современной физики	36 (1 з.е.)	18	18			18	Дискуссии Выступление с докладами Круглый стол
<b>Итоговый контроль</b>	36 (1 з.е.)					36	Экзамен
<b>Итого</b>	108 (3 з.е.)	36	36			72	

## 1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

### История и методология физики и физического образования

для аспирантов программы аспирантуры

*44.06.01 Образование и педагогические науки Теория и методика обучения и воспитания (физика)*

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

по заочной форме обучения

(общая трудоемкость 2 з.е.)

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы контроля
		всего	лекций	семинаров	Лаб. работ		
<p><b>Раздел 1</b></p> <p>Тема 1. Развитие физики от Античности до Нового времени</p> <p>Тема 2. Создание основ классической механики.</p> <p>Тема 3. Возникновение и развитие классической термодинамики.</p> <p>Тема 4. Развитие учение об электромагнетизме и создание классической электродинамики</p> <p>Тема 5 Развитие учения о свете.</p>	36 (1 з.е.)	12	6	6		24	<p>Дискуссии</p> <p>Выступление с докладами</p> <p>Круглый стол</p>
<p><b>Раздел 2</b></p> <p>Тема 1. Развитие физики на рубеже XIX-XX столетий. Кризис классической физики.</p> <p>Тема 2. Развитие учения о строении вещества в первой половине XX века.</p> <p>Тема 3. Развитие физики во второй половине XX века.</p> <p>Тема 4. Проблемы современной физики</p>	36 (1 з.е.)	12	6	6		24	<p>Дискуссии</p> <p>Выступление с докладами</p> <p>Круглый стол</p>
<b>Итоговый контроль</b>	36 (1 з.е.)					36	Экзамен
<b>Итого</b>	108 (3 з.е.)	24	12	12		84	

## 1.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Раздел 1. Развитие физики в период от античности до конца XIX века.**

#### **Тема 1. Развитие физики от Античности до Нового времени**

Натурфилософские корни физики. Физика в системе естественных наук. Физика и техника. Эксперимент и теория. Физические явления, законы природы и принципы физики. Математические структуры физических теорий. Физика и философия. Институционализация физики. Научное сообщество физиков. Методологические подходы к изучению развития физики: картины мира, исследовательские программы, научные революции.

Физические знания в Античности. От натурфилософии к статике Архимеда и геоцентрической системе Птолемея. Эволюция представлений о природе и её первоначалах у досократиков. Античные атомисты (Левкипп, Демокрит, Эпикур, Лукреций Кар). Пифагор и Платон — провозвестники математического естествознания. Физика и космология Аристотеля. Евклид и его «Начала». Архимед и Герон Александрийский: законы рычага и гидростатики, пять простых машин. Проблема измерения времени. Оптика Евклида, Архимеда, Герона Александрийского и Птолемея. Геоцентрическая система мира Птолемея.

#### **Тема 2. Создание основ классической механики.**

Упадок европейской науки. Освоение античного знания арабской наукой: статика и учение об удельных весах (аль-Бируни, аль-Хазини и др.), оптика (Альхазен и др.), строение вещества (Аверроэс). Влияние арабов на возрождающуюся европейскую науку XI–XIII вв. Возникновение университетов. Статистика в сочинениях Иордана Неморария. Кинематические исследования У. Гейтсбери и Т. Брадвардина (понятие скорости неравномерного движения), а также У. Оккама и Ж. Буридана (концепция импетуса и проблема относительности движения). Учение о свете (Р. Гроссетест, Р. Бэкон, Э Вителлий).

Физика в эпоху Возрождения и коперниканская революция в астрономии (XV – XVI вв.). Возрождение культурных ценностей античности. Сближение инженерного дела и естественных наук. Физические открытия, механика и изобретения Леонардо да Винчи (законы трения, явления капиллярности, фотометрия и геометрическая оптика и т. д.). Статика и гидростатика С. Стевина. Н. Тарталья, Дж. Бенедетти и др. — предшественники галилеевского учения о движении. Создание Н. Коперником

гелиоцентрической системы мира — важная предпосылка научной революции XVII в.

Научная революция XVII в. и её вершина — классическая механика Ньютона. Подготовительный, предньютоновский период. Кеплеровские законы движения планет. Механика Г. Галилея. Метод мысленного эксперимента. Закон падения тел, принципы инерции и относительности, параболическая траектория движения снаряда. Галилей — наблюдатель и экспериментатор. Методология науки в сочинениях Ф. Бэкона и Р. Декарта. Механика Х. Гюйгенса. Законы сохранения. Теория физического маятника. «Математические начала натуральной философии» Ньютона.

Представление о пространстве и времени (абсолютные пространство и время, симметрии пространства и времени, принцип относительности). Три основных закона ньютоновской механики. Закон всемирного тяготения и небесная механика. Вывод законов Кеплера. Место законов сохранения в системе Ньютона. Триумф ньютонианства и накопление физических знаний в век Просвещения — XVIII в.

Восприятие механики Ньютона в континентальной Европе. Аналитическое развитие механики: от Л. Эйлера и Ж. Даламбера до Ж. Л. Лагранжа и У. Р. Гамильтона. Создание основ гидродинамики (Л. Эйлер, Д. Бернулли, Даламбер). Успехи небесной механики, особенно в трудах П. С. Лапласа. Предвосхищение идеи “чёрных дыр” Дж. Мичелом и Лапласом, а также эффекта отклонения луча света, проходящего около массивного тела (И. Г. фон Зольднер).

### **Тема 3. Возникновение и развитие классической термодинамики.**

Развитие основных понятий учения о теплоте; представление о теплороде и кинетической природе теплоты (М. В. Ломоносов, Дж. Блэк, А. Лавуазье). Физика тепловых явлений. Закон сохранения энергии и основы термодинамики (1840–1860-е гг.).

Открытие закона сохранения энергии как соотношения энергетической эквивалентности всех видов движения и взаимодействия (Дж. П. Джоуль, Г. Гельмгольц и Р. Майер, 1840-е гг.). Введение У. Томсоном абсолютной шкалы температуры. Соединение идей С. Карно с концепцией сохранения энергии — рождение термодинамики в работах Р. Клаузиуса, У. Томсона и У. Ранкина (1850-е гг.). Второе начало термодинамики для обратимых и необратимых процессов, понятие энтропии и проблема “тепловой смерти” Вселенной. Последующее развитие термодинамики: химическая термодинамика Дж. У. Гиббса, третье начало термодинамики В. Нернста и элементы термодинамики неравновесных процессов.

Физика тепловых явлений. Кинетическая теория газов и статистическая механика (1850–1900-е гг.). Кинетическая теория газов Клаузиуса и Максвелла (и их предшественники). Создание основ статистической механики: распределение Максвелла – Больцмана, от попытки механического обоснования 2-го начала термодинамики к его статистическому обоснованию Больцманом. Кинетическое уравнение Больцмана. Развитие статистической механики Гиббсом. Теория Броуновского движения и доказательство реальности существования атомов (А. Эйнштейн, М. Смолуховский, Ж. Перрен). Эргодическая гипотеза и её развитие в XX в. Статистическая физика. Учение о пустоте, пневматика, учение о газах и теплоте (О. Герике, Э. Торричелли, Б. Паскаль, Р. Бойль и др.). Теория теплопроводности Ж. Фурье. Теория тепловых машин С. Карно.

#### **Тема 4. Развитие учение об электромагнетизме и создание классической электродинамики**

Исследование электричества и магнетизма — на пути к количественному эксперименту (Г. Рихман, Г. Кавендиш, О. Кулон). Флюидные и эфирные представления об электричестве Б. Франклина, Ф. Эпинуса, М. В. Ломоносова и Л. Эйлера. “Гальванизм” и явление электрического тока (Л. Гальвани, А. Вольта, В. В. Петров).

Основные достижения физики XVII в. Исследования У. Гильберта в области электричества и магнетизма. Единая полевая теория электричества, магнетизма и света: от М. Фарадея к Дж. К. Максвеллу (1830–1860-е гг.). Накопление знаний об электричестве и магнетизме в 1820–1830-е гг. (Дж. Генри, М. Фарадей, Э. Х. Ленц, Б. С. Якоби и др.).

Фарадеевская программа синтеза физических взаимодействий на основе концепции близкодействия. Открытие Фарадеем электромагнитной индукции. Силовые линии и идея поля у Фарадея. Электродинамика далекодействия и её конкуренция с программой близкодействия (В. Вебер, Ф. Нейман, Г. Гельмгольц и др.). Генезис теории электромагнитного поля Максвелла. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и электромагнитная теория света. Представление о локализации и потоке энергии электромагнитного поля (Н. А. Умов, Дж. Пойнтинг и др.).

Опыты Г. Герца с электромагнитными волнами и другие экспериментальные подтверждения теории (в частности, обнаружение П. Н. Лебедевым светового давления). Симметричная формулировка уравнений Максвелла Г. Герцем и О. Хевисайдом. Изобретение радио (А. С. Попов, Г. Маркони).

## **Тема 5 Развитие учения о свете.**

Геометрическая оптика Кеплера, В. Снеллиуса и Декарта; принцип П. Ферма. Оптика Ньютона. Конечность скорости света (О. Рёмер). Наблюдения дифракции света (Ф. Гримальди, Р. Гук). Волновая теория света О. Френеля (её развитие в работах О. Коши).

Корпускулярная оптика: от Ньютона до Лапласа. Элементы волновых представлений о свете (Эйлер).

## **Раздел 2. Развитие физики в XX-XXI веках.**

### **Тема 1. Развитие физики на рубеже XIX-XX столетий. Кризис классической физики.**

Экспериментальный прорыв в микромир; кризис классической физики; электромагнитно-полевая картина мира. Лавина экспериментальных открытий: рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон, эффект Зеемана (В. К. Рентген, А. Беккерель, Дж. Томсон, М. Складовская-Кюри, П. Кюри, Э. Резерфорд и др.). Кризис классической физики: проблемы эфирного ветра (А. Майкельсон, Х. А. Лоренц, Дж. Фитцджеральд и др.), распределения энергии в спектре чёрного тела (В. Вин, О. Люммер, Э. Принсгейм, Г. Рубенс, Ф. Курлбаум, М. Планк), статистического обоснования 2-го начала термодинамики (Больцман, Гиббс и др.); критика классико-механической картины мира (Э. Мах, П. Дюгем, А. Пуанкаре). Электронная теория Х. А. Лоренца и электромагнитно-полевая картина мира.

Квантовая теория излучения М. Планка. Световые кванты А. Эйнштейна (1900-е гг.). Предыстория: понятие абсолютно чёрного тела, законы теплового излучения (Г. Кирхгоф, Й. Стефан, Л. Больцман). Проблема распределения энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела и её светотехнические истоки. Первые попытки решения проблемы: формулы В. А. Михельсона, В. Вина, Дж. Релея, М. Планка. Квантовая гипотеза Планка; постоянная Планка; планковский закон излучения. Световые кванты Эйнштейна и квантовая теория фотоэффекта. Открытия Эйнштейном корпускулярно-волнового дуализма для света. Введение понятия индуцированного излучения и вывод на его основе формулы Планка (Эйнштейн): важное значение этого понятия для квантовой электроники.

Специальная теория относительности (1900-е гг.). Сокращение Фитцджеральда – Лоренца и преобразования Лоренца, А. Пуанкаре и Эйнштейна (1904–1906 гг.) — создание фундамента специальной теории относительности. Завершение теории Эйнштейна: аксиоматика теории, операционально-измерительная и релятивистская

трактовка теории, отказ от эфира. Экспериментальное подтверждение теории относительности. Четырёхмерная формулировка теории Г. Минковским. Релятивистская перестройка классической физики. Возникновение на основе теории относительности теоретико-инвариантного подхода.

Общая теория относительности. Релятивистская космология. Проекты геометрического полевого синтеза физики (1910–1920-е гг.). Положение в теории тяготения на рубеже XIX и XX вв. Принцип эквивалентности Эйнштейна, основанный на релятивистском истолковании равенства инертной и гравитационной масс.

Тензорно-геометрическая концепция гравитации. Открытие общековариантных уравнений гравитационного поля — завершение основ теории. Возникновение релятивистской космологии: от А. Эйнштейна до А. А. Фридмана. Последующее развитие теории (гравитационные волны, закон сохранения энергии-импульса и теоремы Э. Нетер и др.) и её экспериментальное подтверждение (А. Эддингтон и др.). Проекты единых теорий поля, основанные на идее геометризации физических взаимодействий, и их неудачи (теории Г. Вейля, Т. Калуцы, А. Эйнштейна). Эвристическое значение единых теорий поля.

## **Тема 2. Развитие учения о строении вещества в первой половине XX века.**

Сериальные спектры и ранние модели структуры атомов. Открытие Э. Резерфордом ядерного строения атомов. Квантовая теория атома водорода Бора. Принцип соответствия Бора. Квантовые условия Бора – А. Зоммерфельда. Объяснение оптических и рентгеновских спектров атомов. Попытки объяснения периодической системы элементов. Принцип запрета В. Паули и спин электрона. Трудности теории. Квантовая теория дисперсии и гипотеза Н. Бора, Х. Крамерса и Дж. Слэтера о статистическом характере закона сохранения энергии и импульса.

Квантовая механика в матричной форме (В. Гейзенберг, М. Борн, П. Иордан). Волны вещества Л. де Бройля и волновая механика Э. Шредингера. Экспериментальное подтверждение волновой природы микрочастиц (К. Дэвиссон, А. Джермер, Дж. П. Томсон). Развитие операторной формулировки квантовой механики (П. Дирак и др.) и доказательство эквивалентности её различных форм. Вероятностная интерпретация квантовой механики (М. Борн). Принципы неопределённости (Гейзенберг) и дополнительности (Бор) – основа физической интерпретации квантовой механики. Проблема причинности в квантовой механике и дискуссии между Бором и Эйнштейном. Квантовые статистики, симметрия и спин. Важнейшие приложения квантовой механики (в частности, работы советских учёных Я. И. Френкеля, В. А. Фока, Л. И. Мандельштама, И. Е. Тамма, Г. А. Гамова,

Л. Д. Ландау). Открытие комбинационного рассеяния света (Ч. Раман, Л. И. Мандельштам, Г. С. Ландсберг). Основные центры и научные школы отечественной физики в 1920–1940-е гг. (школы А. Ф. Иоффе, Д. С. Рождественского, Л. И. Мандельштама, С. И. Вавилова, Л. Д. Ландау и др.). Проблема квантования электромагнитного поля до создания квантовой механики (П. Эренфест, П. Дебай, А. Эйнштейн). Квантовая теория излучения П. Дирака. Релятивистские волновые уравнения (Э. Шредингер, О. Клейн, В. А. Фок, В. Гордон).

Уравнение Дирака для электрона, включающее теорию спина. Дираковские теория “дырок” и открытие позитрона. Общая схема построения квантовой теории поля по В. Гейзенбергу и В. Паули. Соотношение неопределённостей в квантовой электродинамике. Проблема расходимостей и её решение в конце 40-х гг. (Р. Фейнман и др.). Экспериментальное подтверждение квантовой электродинамики.

Физика атомного ядра и элементарных частиц (от нейтрона до мезонов). Космические лучи и ускорители заряженных частиц (1930–1940-е гг.). 1932 г. — решающий год в развитии физики ядра и элементарных частиц (открытие Дж. Чедвиком нейтрона, гипотеза Д. Д. Иваненко и В. Гейзенберга о протонно-нейтронном строении ядра, первые ядерные реакции с искусственно ускоренными протонами и др.). Эффект Вавилова — Черенкова, его объяснение и последующее применение в ядерной физике (П. А. Черенков, И. Е. Тамм, И. М. Франк — первая отечественная Нобелевская премия по физике). Космические лучи. Первые ускорители заряженных частиц. Первые теории ядерных сил (И. Е. Тамм, В. Гейзенберг, Х. Юкава). Открытие сильных и слабых взаимодействий элементарных частиц. Ядерные модели. Искусственная радиоактивность. Воздействие нейтронов на ядра (Э. Ферми, И. В. Курчатов и др.). Открытие ядерного деления (О. Ган и Ф. Штрассман, Л. Мейтнер и О. Фриш), теория деления Бора — Дж. Уилера и Я. И. Френкеля. Принцип автофазировки (В. И. Векслер, Э. Мак-Миллан) и разработка нового поколения циклических ускорителей.

### **Тема 3. Развитие физики во второй половине XX века.**

Ядерное оружие и ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.

Цепная ядерная реакция деления урана и введение понятия критической массы. Первые инициативы о принятии государственных программ по созданию атомной бомбы (Англия, США, Германия, СССР). Пуск первого ядерного реактора (США, Э. Ферми, 1942). Два основных направления развития государственных ядерных программ: плутониевое — с использованием ядерных реакторов; и урановое — с использованием разделительных установок. Создание атомной промышленности и

первых атомных бомб в США (1945) и СССР (1949) (под руководством Р. Оппенгеймера и И. В. Курчатова).

Предыстория освоения термоядерной энергии. Создание термоядерного оружия в США и СССР. Атомная энергетика. Проблема термоядерного синтеза в Англии, США и СССР. Резкий рост физических исследований, вызванный “ядерной революцией” в военном деле, промышленности и энергетике. Политические, социальные и этические аспекты “ядерной революции” во 2-й половине XX в.

Физика конденсированного состояния и квантовая электроника.

Квантовая механика – теоретическая основа физики конденсированного состояния (ФКС) и квантовой электроники (КЭ). Зонная теория. Метод квазичастиц. Магнитно-резонансные явления: электронный парамагнитный резонанс (ЭПР, Е. К. Завойский) и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Исследование полупроводников и открытие транзисторного эффекта. Физика явлений сверхпроводимости и сверхтекучести. Теория фазовых переходов. Гетероструктуры.

Радиоспектроскопические предпосылки квантовой электроники. Создание мазеров и лазеров. ФКС и КЭ – важные источники технических приложений физики второй половины XX в. Воздействие идей и методов ФКС и КЭ на смежные области физики, химию, биологию и медицину. Основные научные центры и школы в области ФКС и КЭ. Значительность отечественного вклада в оба направления (ФКС — школа А. Ф. Иоффе, П. Л. Капица, Л. Д. Ландау, Ж. И. Алфёров и др.; КЭ — Н. Г. Басов, А. М. Прохоров и др.).

#### **Тема 4. Проблемы современной физики**

Физика высоких энергий: на пути к стандартной модели. Интенсивное развитие физики элементарных частиц и высоких энергий, вызванное успешной реализацией национальных ядерно-оружейных программ. Создание больших ускорителей заряженных частиц. Коллайдеры и накопительные кольца. Пузырьковые камеры и другие средства регистрации частиц. Квантовая теория поля – теоретическая основа физики элементарных частиц. Физика нейтрино и слабых взаимодействий. Концепция калибровочного поля и разработка на её основе перенормируемых квантовой хромодинамики (КХД) (современного аналога теории сильных взаимодействий) и единой теории электрослабых взаимодействий.

Релятивистские астрофизика и космология. Теоретическая основа астрофизики и космологии – общая теория относительности. Волна открытий в астрофизике и космологии 1960-х гг., связанных с развитием радиотелескопов, рентгеновской и

гамма-астрономии. Открытие квазаров; реликтового излучения, подтверждающего гипотезу “горячей Вселенной”; пульсаров, отождествлённых с нейтронными звёздами. Рентгеновские и гамма-телескопы на искусственных спутниках Земли (ИСЗ). Развитие физики чёрных дыр. Нейтринная астрономия. Инфляционная космология. Проблема гравитационных волн. Гравитационные линзы. Проблема скрытой массы.

Общая характеристика квантово-релятивистской картины мира (парадигма). Нерешённые проблемы физики в начале XXI в. Проблема единой теории 4-х фундаментальных взаимодействий. Квантовая теория гравитации и суперструны. Проблема грядущих научных революций в физике.

### 1.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Экзамен - это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций аспиранта.

К экзамену допускаются аспиранты, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к экзамену сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к экзамену, пригодных для многих случаев.

При подготовке к экзамену конспекты лекций не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

- а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы - воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;
- б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;
- в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;
- г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед экзаменом.

На экзамене по научно-исследовательскому семинару надо не только показать теоретические знания по предмету, но и умения применить их при выполнении ряда практических заданий - разработать педагогическую систему учебных занятий (разных типов и видов) обоснованно подобрать пути реализации для определенного типа общеобразовательной школы, сформулировать цели и задачи биологического образования в конкретной школе и т.д.

Подготовка к экзамену фактически должна проводиться на протяжении всего процесса изучения данной дисциплины. Время, отводимое в период экзаменационной сессии, даётся на то, чтобы восстановить в памяти изученный учебный материал и систематизировать его. Чем меньше усилий затрачивается на протяжении семестра, тем больше их приходится прилагать в дни подготовки к экзамену. Форсированное же усвоение материала чаще всего оказывается поверхностным и непрочным.

## II. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ АСПИРАНТОВ

### 2.1. Технологическая карта рейтинга учебных достижений аспирантов

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования. Наименование программы	Количество экзаменных единиц/кредитов
История и методология физики и физического образования	44.06.01 Образование и педагогические науки, программа аспирантуры «Теория и методика обучения и воспитания (физика)»	3
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: История и философия науки, инновационные процессы в науке и научных исследованиях, методология научного познания в физике и методике обучения физике		
Последующие: Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		

Входной контроль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов, 5 %	
		min	max
Проверка компетенций по основам истории физики и физического образования	Письменная работа	3	5
Итого		3	5

### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ I. Развитие физики от Античности до Нового времени

	Формы и виды деятельности	Количество баллов,	
		min	max
Текущая работа	Выступление на семинаре	6	10
	Анализ выступлений	6	10
	Собеседование	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	6	10

Итого:	<b>24</b>	<b>40</b>
--------	-----------	-----------

### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ II. Развитие физики в XX-XXI веках

	Форма и виды деятельности	Количество баллов,	
		min	max
Текущая работа	Выступление на семинаре	6	10
	Анализ выступлений	6	10
	Собеседование	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	6	10
Итого:		<b>24</b>	<b>40</b>

### ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ

	Формы и виды деятельности	Количество баллов,	
		min	max
	Экзамен	9	15
Итого:		<b>9</b>	<b>15</b>
Общее количество баллов по дисциплине:		<b>60</b>	<b>100</b>

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

	Формы и виды деятельности	Количество баллов,	
		min	max
БМ №1 БМ №2	Выступление с обобщающим сообщением	6	10

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60-72	Зачтено
73-86	Зачтено
87 - 100	Зачтено

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики, информатики

Кафедра-разработчик кафедра теории и методики обучения физике

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 6 от

«27» января 2016г.

Зав. кафедрой

 В.И. Тесленко

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета

44.06.01 Образование и педагогические науки

Протокол № 5 от «29» января 2016г.

Председатель НМСН

 С.В. Бортновский

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

История и методология физики и физического образования

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.06.01 Образование и педагогические науки

(код и наименование направления подготовки)

Теория и методика обучения и воспитания (физика)

(наименование программы аспирантуры)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: Латынцев С.В., к.п.н., доцент

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «История и методология физики и физического образования» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения аспирантами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускников; - обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании **нормативных документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины**

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины: **УК-1.** Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

**ОПК-8.** Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

**ПК-1.** Готовность к исследованию инновационных тенденций мировой практики физического образования, сравнительному анализу их с тенденциями в отечественной системе физического образования.

**ПК-3.** Способность к выявлению противоречий в сложившейся системе физического образования и на основе их ставить и разрешать проблемы устраняющие выявленные противоречия.

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
				Номер	Форма
<b>УК-1.</b> Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ориентировочный	История и философия науки	входной контроль	3	Письменная работа
	когнитивный	Основы педагогика высшей школы, Основы психологии высшей школы	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	праксиологический	Теория и методика обучения физике	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	рефлексивнооценочный	Методика написания диссертации	промежуточная аттестация	1	Экзамен
<b>ОПК-8.</b> Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.	ориентировочный	Основы педагогика высшей школы, Основы психологии высшей школы	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	когнитивный	Теория и методика обучения физике	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	праксиологический	Теория и методика обучения физике	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом

	Рефлексивно-оценочный	Методика написания диссертации	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
<b>ПК-1.</b> Готовность к исследованию инновационных тенденций мировой практики физического образования, сравнительному анализу их с тенденциями в отечественной системе физического образования.	ориентировочный	Инновационные процессы в науке и научных исследованиях	Входной контроль	3	Письменная работа
	когнитивный	Современные проблемы науки и естественнонаучного образования	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	праксиологический	Теория и методика обучения физике	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	рефлексивнооценочный	Инновационные процессы в науке и научных исследованиях	промежуточная аттестация	1	Экзамен
<b>ПК-3.</b> Способность к выявлению противоречий в сложившейся системе физического образования и на основе их ставить и разрешать проблемы устраняющие выявленные противоречия	ориентировочный	Инновационные процессы в науке и научных исследованиях	входной контроль	3	Письменная работа
	когнитивный	Современные проблемы науки и естественнонаучного образования	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	праксиологический	Теория и методика обучения физике	текущий контроль успеваемости	2	Выступление с докладом
	рефлексивнооценочный	Инновационные процессы в науке и научных исследованиях	промежуточная аттестация	1	Экзамен

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство вопросы и задания к экзамену

Критерии оценивания по оценочному средству 1 - вопросы и задания к экзамену

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
-------------------------	--	--	--

	(87 - 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно
<b>УК-1.</b> Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Обучающийся на высоком уровне способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Обучающийся на среднем уровне способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Обучающийся на удовлетворительно м уровне способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<b>ОПК-8.</b> Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.	Обучающийся на высоком уровне готов использовать в преподавательской деятельности по программам высшего образования знания об истории физики и ее методологический аппарат	Обучающийся на среднем уровне готов использовать в преподавательской деятельности по программам высшего образования знания об истории физики и ее методологический аппарат	Обучающийся на достаточном уровне готов использовать в преподавательской деятельности по программам высшего образования отдельные знания об истории физики и ее методологический аппарат

<p><b>ПК-1.</b> Готовность к исследованию инновационных тенденций мировой практики физического образования, сравнительному у анализу их с тенденциями в отечественной системе физического образования.</p>	<p>Обучающийся на высоком уровне готов к анализу основных тенденций мировой практики физического образования и сравнению с тенденциями в отечественной системе физического образования.</p>	<p>Обучающийся на среднем уровне готов к анализу основных тенденций мировой практики физического образования и сравнению с тенденциями в отечественной системе физического образования.</p>	<p>Обучающийся на удовлетворительном уровне готов к анализу основных тенденций мировой практики физического образования и сравнению с тенденциями в отечественной системе физического образования.</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способность к выявлению противоречий в сложившейся системе физического образования и на основе их ставить и разрешать проблемы устраняющие выявленные противоречия.</p>	<p>Обучающийся способен выделять широкий круг противоречий, в том числе скрытых, в системе физического образования. Способен аргументированно предлагать пути решения выявленных проблем</p>	<p>Обучающийся способен выделять основные противоречия, в системе физического образования. Способен аргументированно предлагать пути решения выявленных проблем</p>	<p>Обучающийся способен выделять очевидные противоречия, в системе физического образования. Способен аргументированно предлагать пути решения выявленных проблем</p>

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: письменные работы, составление картотеки научных статей, защита авторских проектов, изучение инновационного педагогического опыта, анализ программ развития образования, составление конспекта интерактивного мероприятия, составление описание авторской модели, интервьюирование.

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 2 — выступление с докладом

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг) за каждый доклад
Правильность представленного предметного содержания	2
Аргументированность точки зрения	2
Осуществление критического анализа и оценки научных достижений и методических идей в области физики	2
Понимание ценности методологии физики для своей профессиональной деятельности.	2
Обоснование с личностной позиции ценность знания и учета основных достижений системы физического образования при реализации программ высшего образования	2

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 3 — письменная работа

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг) за каждый доклад
Ответ полный, обучающийся опирается на теоретические знания из теории и методики обучения биологии	2
Аргументирует свою точку зрения	2
Ответ самостоятельный. Обучающийся предлагает несколько вариантов решений	1

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств** (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

1. Ильин, В.А.. История физики: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ В.А. Ильин. - М.: Академия, 2003. - 272 с. - (Высшее образование).
2. Соломатин, Владимир Алексеевич. История и концепции современного естествознания [Текст] : учебник / В. А. Соломатин. - М. : ПЕР СЭ, 2002. - 464 с. - (Современное образование).
3. Тесленко, Валентина Ивановна. Современные средства диагностики профессиональных компетенций бакалавров педагогического образования (профиль "Физика") [Текст] : учебное пособие / В. И. Тесленко, Т. А. Залезная, Е. И. Трубицина. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2013. - 268, [2] с.
4. Тесленко, Валентина Ивановна. Профессиональное становление будущего учителя физики в обновленном педагогическом образовании [Текст] : монография / В. И. Тесленко, Н. А. Эверт, Т. А. Залезная. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2008. - 380 с.
5. Калачев Н.В. Проблемно-ориентированные физические практикумы в условиях открытого образования в цикле естественнонаучных дисциплин. Теоретические аспекты [Электронный ресурс]: монография/ Калачев Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом Московского физического общества, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12753>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Щербаков, Р.Н. Великие физики как педагоги [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербаков Р.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 297 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12216>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Гиндикин, С.Г. Рассказы о физиках и математиках [Электронный ресурс]: монография/ Гиндикин С.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: МЦНМО. — 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11924>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **6. Оценочные средства для промежуточного контроля**

### **6.1. Типовые вопросы к экзамену по дисциплине «История и методология физики и физического образования»**

1. Эволюция физики как науки.
2. Физика как фундаментальная наука.
3. Предмет, задачи и метод истории физики.
4. Закономерности развития физики.
5. Физика и производство.
6. Преемственность в развитии физики.
7. Методы периодизации истории физики.
8. Обзор периодов в развитии физики (предыстория физики).
9. Обзор периодов в развитии физики (период классической физики).
10. Обзор периодов в развитии физики (период современной физики).
11. История развития физики в Московском университете (до А.Г.Столетов).
12. История развития физики в Московском университете (от А.Г.Столетова до создания физического факультета).
13. История развития физики в Московском университете (после создания физического факультета).
14. Возникновение науки. Развитие науки на Древнем Востоке. Древнейшие памятники письменности.
15. Древняя натурфилософия (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Пифагор, Гераклит, Эмпедокл, элеаты, Зенон, Анаксагор, Платон).
16. Древний атомизм (Левкипп, Демокрит, Эпикур, Лукреций Кар).
17. Натурфилософская система Аристотеля. Механика Аристотеля.
18. Развитие науки в период эллинизма. Возникновение математики (Евклид), астрономии (Эратосфен, Гиппарх, Аполлоний), статики и гидростатики (Архимед).
19. Александрийский музей как предшественник научно-исследовательских институтов.
20. Развитие науки в греко-римский период.
21. Геоцентрическая система мира Птолемея.
22. Упадок древней науки. Теория импетуса. Энциклопедии.
23. Развитие науки в средние века: средневековый Восток (Хорезми, Альгазен, Омар Хайям, Аль-Хазини, Улугбек). Университеты.
24. Развитие науки в средние века в Европе. Схоластика.
25. Период возрождения.

26. Гелиоцентрическая система мира Коперника.
27. Естественнонаучные исследования Леонардо да Винчи.
28. Галилей и его обоснование гелиоцентрической системы мира. Метод познания Галилея.
29. Механика Галилея.
30. Геофизические открытия: земной магнетизм (Гильберт), атмосферное давление (Торричелли).
31. Натурфилософская система Декарта. Метод дедукции. Картезианство.
32. Новые формы организации научных исследований в XVII веке: академии наук, журналы.
33. Развитие механики в XVII веке до Ньютона.
34. Развитие оптики в XVII веке.
35. Эпоха и личность Исаака Ньютона.
36. Механика Ньютона. «Математические начала натуральной философии».
37. Открытие закона всемирного тяготения.
38. Оптика Гюйгенса и оптика Ньютона.
39. Физика и математика в эпоху Ньютона.
40. Принципы и математический аппарат механики в XVIII веке (Эйлер, Даламбер, Лагранж).
41. Возникновение термометрии.
42. Развитие электричества и магнетизма в XVIII веке (Грей, Дюфе, Франклин, Кавендиш, Кулон, Гальвани, Вольты).
43. Развитие науки в России в XVIII веке. Создание Петербургской Академии Наук. М.В.Ломоносов (молекулярно-кинетическая теория, теория атмосферного электричества, открытие атмосферы Венеры).
44. Период установления закона сохранения и превращения энергии: основные открытия.
45. Волновая оптика в первой половине XIX века.
46. Электромагнетизм в первой половине XIX века.
47. Открытие закона сохранения и превращения энергии (Майер, Джоуль, Гельмгольц).
48. Создание термодинамики (Томсон (Кельвин), Клаузиус, Нернст, Каратеодори).
49. Возникновение кинетической теории газов (Клаузиус, Максвелл, Больцман).
50. Создание электродинамики. Д.К.Максвелл.
51. Открытие электромагнитных волн и давления света.
52. Создание статистической механики. Д.В.Гиббс.

53. Проблемы в физике на рубеже XIX — XX веков.
54. Физика в XX веке: основные характеристики развития.
55. Теория относительности: предпосылки возникновения.
56. Теория относительности Лоренца.
57. Специальная теория относительности Эйнштейна.
58. Теория относительности Минковского.
59. Возникновение квантовой физики: от гипотезы Планка до теории Бора.
60. Создание матричной квантовой механики (В. Гейзенберг).
61. Создание волновой квантовой механики (Шредингер).
62. Развитие интерпретаций квантовой механики.
63. Парадокс Эйнштейна — Подольского - Розена.
64. Создание общей теории относительности.
65. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
66. Развитие статистической физики в XX веке.
67. Физика микромира в XX веке.
68. Новые тенденции в науке на рубеже тысячелетий.

## **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

### **7.1. Типовые вопросы для докладов на занятиях**

1. История физических научных школ в России.
2. История мировых физических научных школ.
3. Влияние физики на развитие техники и технологии.
4. История физического образования в России
5. История физического образования в Европейских странах
6. Технический прогресс и физика в историческом контексте.
7. Концепция симметрии в физике и ее использование в преподавании физики.
8. Физика в общественном сознании на различных этапах развития культуры.
9. История изучения законов сохранения и их роль в развитии физики.
10. История космогонической гипотезы Канта.
11. История развития взглядов на пространство.

12. Развитие современного учения о строении материи
13. История развития представлений о времени. Проблемы измерения времени.
14. Открытие деления ядер урана.
15. Эволюция астрономии и астрофизики.
16. Эволюция развития теории света
17. История развития квантовой физики
18. Развитие физического знания в период Античности
19. Развитие физического знания в период Средневековья
20. Развитие физического знания в период Возрождения.
21. Физические исследования в России в XVIII — XIX столетиях.
22. Создание квантовых генераторов и развитие лазерных технологий.
23. Сверхпроводимость и ее практическое использование.
24. Исследования по проблеме управляемого термоядерного синтеза.
25. Использование информации о достижениях современной физической науки в школьном курсе физики.

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2015/16 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Фонды оценочных средств скорректированы и приведены в соответствие с принятым 30.12.2015 года, приказ № 498 Положением о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры теории методики обучения физике

«27» января 2016 г. Протокол № 6

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Тесленко В.И.

Директор ИМФИ



Чиганов А.С..

«27» января 2016 г.