

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ им. Х.И. Амирханова**  
**ДАГЕСТАНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН**



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

А.К. Муртазаев

«30» июня 2015 г.

Одобрена Ученым советом ФГБУН ИФ ДНЦ РАН

Протокол № 6 от «30» июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины Б1.В.ОД.5.  
**ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ**

**Уровень образования**

Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

**Направление подготовки**

03.06.01 Физика и астрономия

**Квалификация (степень) выпускника:**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Трудоемкость в академических часах	108 часов, в т.ч. Лекции – 4 ч., Практические занятия – 8 ч., Самостоятельная работа – 96 ч., Зачет
Трудоемкость в зачетных единицах	3 ЗЕТ

Махачкала 2015


Рабочая программа по дисциплине «История и методология физики» составлена на основании федеральных государственных образовательных стандартов к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 867.

Разработчик программы:

К.ф.-м.н., Расулов С.М.



К.ф.-м.н., Ибаев Ж.Г.



К.ф.-м.н., Хизриев К.Ш.



## Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению «Физика и астрономия» .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПП аспиранта.....	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах) .....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий .....	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине .....	15
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	19
6.2.1. Зачет .....	19
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	22
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Профессионально-ориентированные технологии образования.....	23
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Методические указания аспирантам .....	23
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	23
организация деятельности обучающегося .....	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	24
11. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	24

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению «Физика и астрономия»**

В результате освоения ООП аспирантуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы научно-исследовательской деятельности - основные концепции современной физической науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать положения и категории физической науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПП аспиранта

**Цель дисциплины:** сформировать и развить у аспирантов представление о физике и методах научного познания в историческом аспекте ее развития.

**Задачи дисциплины:**

- обоснование законов развития физики и периодизации ее истории;
- раскрытие истории становления фундаментальных идей, теорий и методов физики;
- показ эволюции физической картины мира

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

**иметь представление:**

- о месте физики в системе научного знания;
- о масштабах окружающего мира, изучаемого физикой
- о роли физики, как всеобъемлющей науки
- о влиянии физики на современное общество
- о современных проблемах и перспективах развития физики

**знать:**

- роль междисциплинарных связей;
- основные понятия и категории физики;
- методологические аспекты науки и ее приложения;
- историю возникновения и развития физики;
- возникновение новых научных направлений в истории развития физики;
- роль наиболее выдающихся ученых в развитии физики;
- современные проблемы и перспективы развития физики.

**уметь:**

- определять преемственность в развитии физики;
- находить аналогии в истории изучения различных явлений;
- выделять эмпирические и теоретические этапы в развитии определенных явлений;
- сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений.

Изучение дисциплины тесно связана с курсами общей и теоретической физики, философией.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часа

### 3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	12
в т. числе:	
Лекции	4
Практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	96
Вид промежуточной аттестации обучающегося:	зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практ		
		всего				
1	Методы познания в физике и их структура	13		1	12	доклад
2	История возникновения и развития науки	14	1	1	12	эссе
3	Место физики в системе научного знания	13		1	12	реферат
4	Методологические аспекты науки и ее приложения	14	1	1	12	доклад
5	Междисциплинарные связи	13		1	12	эссе
6	Возникновение новых научных направлений	14	1	1	12	реферат

7	Научные физические школы 20 века	13		1	12	доклад
8	Современные проблемы и перспективы развития физики	14	1	1	12	реферат
	Итого	108	4	8	96	зачет

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Методы познания в физике и их структура	<p>Ценность взаимосвязи научных знаний со структурой самой науки. Деление методов познания на два уровня: эмпирический и теоретический, их взаимосвязь.</p> <p>Основные методы познания на эмпирическом уровне (структура эмпирического метода познания). Наблюдение, выдвижение рабочей гипотезы, эксперимент, измерение, установление эмпирического закона и введение эмпирических понятий. Обобщение научных фактов на эмпирическом уровне.</p> <p>Основные методы познания на теоретическом уровне (структура теоретического метода познания): обобщение эмпирических фактов для нахождения общих связей между явлениями, выдвижение общих принципов или гипотез, построение теории (установление теоретических законов и теоретических понятий), вывод из теории частных следствий, проверяемых экспериментально. Применение методов абстрагирования, идеализации, моделей, индукции, дедукции, анализа, синтеза, аналогий в процессе познания.</p>
2	История возникновения и развития науки	<b><i>Подготовительный период в истории физики</i></b>

	<p>Физическое учение в античной Греко-римской культуре. О методах познания в древней натурфилософии. Атомное учение Левкиппа-Демокрита-Эпикура. Учение Пифагора и его школы. Учение Аристотеля. Роль Галилея в развитии механики и физики. Труды Гюйгенса в области механики. Механическая картина мира в трудах Декарта.</p> <p><b><i>Развитие механики 18-19 веках</i></b></p> <p>Роль Исаака Ньютона в развитии физики. Основной труд Ньютона по механике “Математические начала натуральной философии”. Представления Ньютона о пространстве и времени. Развитие аналитического аппарата механики. Ньютона. Развитие механики абсолютно твердого тела, механики сплошной среды. Законы сохранения в механике. Механика Даламбера и Лагранжа. Развитие вариационных принципов механики. Формирование механистического мировоззрения.</p> <p><b><i>Развитие учения об электричестве и магнетизме в 18 - 19 веках</i></b></p> <p>Открытие закона взаимодействия электрических и магнитных зарядов (закон Кулона). Исследование магнитного действия электрического тока и изучение законов цепи постоянного электрического тока. Открытие электромагнитной индукции. Майкл Фарадей. Создание теории электромагнитных явлений с точки зрения теории дальнего действия. Максвелл и его теория.</p> <p>Работы Максвелла “Динамическая теория электромагнитного поля” и «Трактат по электричеству и магнетизму”. Экспериментальное обоснование теории Максвелла. Опыты Герца по обнаружению электромагнитных волн. Первые опыты практического применения</p>
--	--



	<p>открытий в области электродинамики. Формирование электродинамической картины мира.</p> <p><b><i>Развитие оптики в 19 веке</i></b></p> <p>Установление волновой теории света. Роль Юнга и Френеля в развитии волновой природы света. Развитие теории светового эфира.</p> <p><b><i>Развитие термодинамик и статистической во второй половине 19 века</i></b></p> <p>Начало исследования процессов взаимного превращения теплоты и работы. Открытие закона сохранения и превращения энергии.</p> <p>Роль Майера, Джоуля и Гельмгольца в становлении закона сохранения и превращения энергии. Установление основ термодинамики. Работы С. Карно, В. Томсона (Кельвина), Р. Клаузиуса, У. Гиббса по термодинамике.</p> <p>Развитие кинетической теории газов. Роль Д.К. Максвелла, Л. Больцмана, в развитии молекулярно-кинетической теории. Развитие молекулярно-кинетического понимания второго закона термодинамики. Борьба вокруг статистического понимания второго закона термодинамики. Возникновение статистической механики. Вопрос о тепловой смерти Вселенной. Законы самоорганизации в процессе развития физики. Основы синергетики и неравновесной термодинамики.</p> <p><b><i>Возникновение и развитие теории относительности</i></b></p> <p>Возникновение проблем оптики движущихся сред. Абберрация света. Открытие принципа Доплера. Опыты Физо. Начало электродинамических опытов с движущимися телами. Опыты Майкельсона. Работа Лоренца “ Опыт теории электрических и оптических</p>
--	--

	<p>явлений в движущихся телах”. Эфир в работах Лоренца. Взаимоотношение частиц и поля по Лоренцу. Преобразования Лоренца. Недостаточность теории Лоренца. Возникновение специальной теории относительности. Создание общей теории относительности.</p> <p><b><i>Возникновение и развитие квантовой теории</i></b></p> <p>Развитие теории излучения и возникновение представлений о квантах энергии в работах М. Планка. Открытие явления фотоэффекта и объяснение его законов А. Эйнштейном.</p> <p>Открытие рентгеновских лучей. Открытие радиоактивности. Открытие В - лучей. Опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Теория атома Бора. Идеи Л.де Бройля. Механика Гейзенберга и Шредингера.</p> <p>Возникновение квантовой статистики. Открытие спина. Развитие интерпретаций квантовой механики. Универсальный характер принципов квантовой механики. Создание релятивистской квантовой теории</p> <p><b><i>Развитие физики атомного ядра и элементарных частиц</i></b></p> <p>Открытие нейтрона. История открытия слабого взаимодействия. Разработка Ферми теории <math>\beta</math>-распада. Предсказание нейтрино. Обнаружение нейтрино. Не сохранение CP-четности. Теория универсального слабого взаимодействия.</p> <p>Создание объединенной теории электрослабого взаимодействия. Предсказание существования переносчиков электрослабого взаимодействия и их экспериментальное обнаружение.</p> <p>Открытие искусственной</p>
--	---

		радиоактивности. Теория строения атомного ядра из нуклонов. Изотонический спин и зарядовая независимость. Мезонная теория ядерных сил Юкавы. Открытие странных частиц. Частицы-резонансы. Составные модели частиц. Кварки. Развитие квантовой хромодинамики. Создание ускорителей элементарных частиц.
3	Место физики в системе научного знания	Масштабы окружающего мира изучаемого физикой. Способность физики объяснять окружающий мир. Единый подход физики к изучению всех объектов вселенной. Способность физики обнаруживать единство в окружающем мире. Открытие физикой основных законов и принципов, управляющих природой. Влияние достижений физики на современное общество. Физика как феномен мировой культуры.
4	Методологические аспекты науки и ее приложения	Становление индуктивного метода познания в истории развития физики. Становление дедуктивного метода познания в истории развития физики. Применение метода аналогии в истории физики. Моделирование. Развитие эмпирического уровня познания. Развитие теоретического уровня познания. Методологические регулятивы теорий физики (принципиальная проверяемость, максимальная общность, предсказательная сила, принципиальная простота, системность). Функции научной теории (описательная, объяснительная, предсказательная, синтезирующая)
5	Междисциплинарные связи	Начало развития механики и ее связь с развитием астрономии. Роль математики в развитии физики и влияние физики на развитие математики. Связь физики с техникой. Влияние развития техники на возникновение новых направлений в физике и влияние открытий физики на развитие техники. Возникновение новых

		<p>направлений в технике в результате развития физики.</p> <p>Взаимосвязь в развитии физики и химии. Влияние физики на развитие биологии. Возникновение новых направлений в развитии естествознания на стыках наук: физической химии, биофизики. Возникновение и развитие астрофизики.</p>
6	Возникновение новых научных направлений	<p>Выделение из механики в 19 столетии небесной механики, теории упругости, гидромеханики начало развития аэродинамики и бурный процесс ее развития в 20 веке. Выделение из теоретической механики теории машин и механизмов, теории гироскопов, инерциальной навигации космической динамики и других дисциплин. Развитие теории устойчивости движения и нелинейных колебаний в 20 веке.</p> <p>Выделение из электродинамики радиофизики, радиоэлектроники. Квантовая теория поля. Возникновение лазерной оптики, нелинейной оптики. Физика конденсированных сред. Физика полупроводников. Физика магнитных явлений. Физика сегнетоэлектричества. Нейтринная физика. Астрофизика. Теория открытых систем и диссипативных структур.</p>
7	Научные физические школы 20 века	<p>Развитие физических научных школ и их роль в развитии физики. Сольвеевский конгресс и его роль в становлении физики 20 века. Научные физические школы Бора, Иоффе, Ландау, Мандельштама и Папалекси, Боголюбова.</p>
8	Современные проблемы и перспективы развития физики	<p>Управляемый ядерный синтез. Фазовые переходы второго рода и родственные им процессы. Металлический водород и другие экзотические вещества.</p> <p>Физика конденсированных систем. Вопросы физики твердого тела.</p>

	<p>Высокотемпературная сверхпроводимость. Физика поверхности. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. Фуллеры, нанотрубки. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях. Квантовый эффект Холла.</p> <p>Нелинейная физика, Турбулентность. Солитоны, хаос, странные аттракторы. Разеры, гразеры, сверхмощные лазеры. Бозонные конденсаты щелочных металлов и атомные лазеры. Сжатие света.</p> <p>Ядерная физика. Сверхтяжелые элементы, экзотические ядра. Физика частиц. Спектр масс, кварки и глюоны, квантовая хромодинамика, кварк-глюонная плазма. Стандартная модель, великое объединение, суперобъединение, распад протона, масса нейтрино, магнитные монополи.</p> <p>Фундаментальная физика. Длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях, коллайдеры. Несохранение CP-инвариантности. Нелинейные явления в вакууме и сверхсильных электромагнитных полях, фазовые переходы в вакууме. Струны. Гравитационные волны, их детектирование.</p> <p>Астрофизика. Космологическая проблема. Связь между космологией и физикой высоких энергий. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды. Черные дыры. Квазары и ядра галактик. Образование галактик. Происхождение лучей со сверхвысокой энергией. Гамма всплески. Темная энергия и темная материя, проблема их поиска.</p>
--	---

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Материалы пособий и учебников помогают организовать самостоятельное изучение курса. Лекционные занятия дополняют и систематизируют знания в области Истории и методологии физики.

1. Ильин В.А. История физики. Учебное пособие.- М.: АСАДЕМА, 2003 (число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину 70, число экземпляров 35)
2. Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. Концепции современного естествознания. М.:ЮНИТИ , 2003 (гриф минобразования)
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания.- М.: Гардарики, 1999 (гриф минобразования)
1. Джеммер М. Эволюция понятий квантовой механики. - М.: Наука, 1985.
2. Храмов Ю.А. Физики. - М.:Наука 1983.
3. Голин Г.М. Классики физической науки. - М.: Высшая школа, 1989.
4. Вайскопф В. Физика в двадцатом столетии. - М.: Атомиздат, 1977.
5. Хунд Ф. История квантовой теории. - Киев: Наукова думка, 1980.
6. Шепф Ж.Г. От Кирхгофа до Планка. - М.: Мир, 1981.
7. Спасский Б.И. История физики. Ч.1,2. - М.: Высшая школа, 1997.
8. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. - М.: Просвещение , 1983.
9. Вайнберг С. Открытие субатомных частиц. - М.: Мир, 1986.
10. Меркин Д.Р. Краткая история развития математики -М.: Издательская фирма «Физико-математической литературы», 1994\_\_

***Интернет ресурсы, электронные библиотеки***

1. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала Успехи физических наук [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)
2. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
3. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

Самостоятельная работа может быть выполнена в форме эссе, учебной презентации, сообщения, реферата.

Эссе – сочинение небольшого объема и свободной композиции, представляющее попытку передать индивидуальные впечатления и соображения связанные с ними.

Учебная презентация (лат. «praesento» - передаю, вручаю; англ. «to present» - представлять что-либо) - это набор слайдов, содержащих информацию по данной теме, которая сопровождается комментариями. Сообщение – это форма представления информации в виде речи, текста.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1	<p>Методы познания в физике и их структура</p> <p>История возникновения и развития науки</p> <p>Место физики в системе научного знания</p> <p>Методологические аспекты науки и ее приложения</p>	<p>УК-1</p> <p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений,</p> <p>генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областей</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах</li> <li>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника</li> <li>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования</li> <li>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования</li> </ul> <p>УК-2</p>	реферат

		<p>способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	
2	<p>Междисциплинарные связи</p> <p>Возникновение новых научных направлений</p> <p>Научные физические школы 20 века</p> <p>Современные проблемы и перспективы развития физики</p>	<p>УК-1</p> <p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы научно-исследовательской деятельности</li> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования</li> <li>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования</li> </ul>	реферат



		<b>УК-2</b> способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
	Зачет по курсу	УК-1, УК-2	ЗАЧЕТ

**Перечень оценочных средств**

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
1	реферат	Вторичный текст, семантически и адекватный первоисточнику, ограниченный малым объемом и вместе с тем максимально излагающий содержание исходного текста. В основе реферата лежит процесс реферирования.	Темы рефератов
2	доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов
3	Терминологический диктант	Проверка знаний терминологии по курсу.	Примерный перечень терминов по курсу
4	Тест	Используется для фиксирования уровня имеющихся знаний обучающихся для перехода к следующему разделу изучения курса. Система стандартизированных заданий,	Тест (вопросы и задания)

		позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	
5	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Рассматривается отдельная организационная, экономическая или управленческая задача, как правило, в статике.	Задания для решения кейс-задачи
6	Эссе	(из фр. <i>essai</i> «попытка, проба, очерк», от лат. <i>exagium</i> «взвешивание») — литературный жанр, прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, представляющее попытку передать индивидуальные впечатления и соображения связанные с ними. Построение эссе — это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.	Темы эссе
7	Коллоквиум	Коллоквиум – (лат. <i>colloquium</i> – разговор, беседа) форма не только проверки, но и углубления, расширения знаний студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.	Тема коллоквиума
8	Защита проекта	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и	Тема проекта

		исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	
9	Зачет по курсу		Вопросы к зачету

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 6.2.1. Зачет

#### 1) типовые вопросы (задания)

1. Что изучает физика?
2. Какова современная структура физики?
3. Каковы место физики в системе наук и ее роль в развитии естествознания?
4. 6. Каковы основные этапы развития физики?
5. Каковы основные этапы развития представлений о пространстве и времени и основные физические концепции пространства и времени?
6. Чем отличается эксперимент от наблюдения?
7. Как связано представление о существовании эфира с принципом относительности?
8. Что такое принцип близкодействия и дальнодействия и как менялись взгляды на природу электромагнитного взаимодействия?
9. Почему принцип относительности Эйнштейна не согласуется с Ньютоновскими представлениями об абсолютном времени.
10. В чем трудности построения релятивистской теории гравитации?
11. Каковы предпосылки построения геометризованной теории гравитации?
12. Какие изменения произошли в космологии в XX веке?
13. Как были получены первые свидетельства реальности существования атомов?
14. Почему молекулярно-кинетическая теория подвергалась критике в конце XIX века?
15. Какие свидетельства реальности существования атомов, полученные в конце XIX – начале XX века оказались решающими?

16. В чем состояли трудности классической физики при описании строения атомов?

17. Что нового внесла квантовая теория поля в физическую картину мира?

18. Каковы современные представления о строении вещества?

Контроль качества освоения дисциплины «История и методология физики» включает в себя:

- текущий контроль успеваемости обучающегося, который обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины – написание реферата;
- промежуточную аттестацию обучающегося, который обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине - зачет.

## **2) типовые задания для текущей аттестации:**

Особое место отводится подготовке и обсуждению рефератов по истории физики, которые являются условием допуска к зачету. В сущности, каждый аспирант в данном случае выступает как специалист в своей научной области, пишущий историю конкретной области науки. Это дает ему привязку к существующей традиции и, кроме того, приучает к социально-гуманитарному анализу собственной специальности.

Реферат по истории физики – это, в известном смысле компиляция из имеющихся историко-научных источников, но в то же время – это самостоятельное исследование истории науки на конкретном примере.

### ***Темы рефератов***

1. Физика Аристотеля.
2. Представления о строении вещества в античном мире.
3. Галилей: основные открытия.
4. Работы Ньютона по механике.
5. Развитие взглядов на природу света: от Гюйгенса до Эйнштейна.
6. Принцип относительности Галилея и трудности его обобщения на электродинамику и оптику.
7. Развитие волновой оптики в первой половине XIX века.
8. Работы Фарадея по электродинамике. Принцип близкодействия.
9. Теория электромагнитного поля Максвелла и ее экспериментальная проверка.
10. Гипотеза эфира: от Декарта до Эйнштейна.
11. Эйнштейн и специальная теория относительности.
12. Общая теория относительности: история возникновения и экспериментальные подтверждения.
13. История развития космологических представлений в 20-30-ые годы XX века.
14. Современные космологические представления и подтверждающие их факты.

15. Реликтовое излучение.
16. Развитие представлений о природе теплоты от Галилея до середины XIX века.
17. Развитие молекулярно-кинетической теории в XIX веке.
18. Открытие электрона.
19. Открытие рентгеновского излучения и исследование его природы.
20. Открытие радиоактивности: от Беккереля до Марии Кюри.
21. Развитие ядерной физики: от 1900 до 1920 года.
22. Открытие планетарной модели атома и модель Бора.
23. Исследования спектра излучения абсолютно черного тела и работы Планка 1900 года.
24. Гипотеза Эйнштейна о фотонной природе света и ее экспериментальная проверка.
25. Развитие ядерной физики: от 1920 до 1940 года. Модели атомного ядра.
26. История развития ядерной энергетики.
27. Развитие нерелятивистской квантовой физики: от Бора до Дирака.
28. Попытки построения релятивистской квантовой механики и причина их неудачи.
29. История создания квантовой электродинамики и изменение взглядов на природу вакуума.
30. Развитие физики элементарных частиц: от 1930 до 1970 годов.
31. Создание теории электрослабых взаимодействий и квантовой хромодинамики.

### **3) описание шкалы оценивания:**

При оценке реферата опираются на следующие критерии:

- сумел ли обучающийся подобрать достаточный список литературы, необходимый для осмысления вопроса, обозначенного в качестве темы;
- составил ли он логически обоснованный план, соответствующий сформулированной цели и поставленным задачам;
- удалось ли ему собрать необходимый материал и осмыслить его правильно;
- умеет ли аспирант анализировать материал;
- отвечает ли реферат требованиям объективности, корректности, грамотности, логичности, аргументированности, доказательности, ясности стиля и изложения;
- овладел ли аспирант навыками осмысления философских проблем;
- обоснованы ли выводы, соответствуют ли они поставленным задачам;
- какие методы в работе над рефератом он использовал;
- насколько самостоятельно он выполнил работу;
- правильно ли оформлены реферат в целом, ссылки на использованные источники, список литературы.

3) критерии оценивания компетенций (результатов):

- выработать навыки философского осмысления сложнейших проблем науки и современного мира, необходимые для эффективной и ответственной научной деятельности;
- развить умения самостоятельной работы с научной литературой для подготовки научных докладов, рефератов, диссертационного исследования.

#### **4) описание шкалы оценивания:**

Информация в реферате должна быть подобрана и изложена таким образом, чтобы аспирант мог продемонстрировать (а преподаватель оценить) умение анализировать и сопоставлять полученные в результате подготовки реферата знания, демонстрировать умение объяснить (с использованием различных примеров) структуру, сущность раскрываемой темы.

Оценка за реферат складывается из оценки преподавателя и оценки аудитории (групповой оценки). На первом занятии аспиранты формулируют критерии оценки докладов. После каждого выступления несколько человек на основании этих критериев делают качественную оценку доклада. Далее преподаватель, исходя из собственной оценки и оценки слушателей, ставит итоговую отметку.

Оценка знаний и успеваемости аспиранта определяется по следующим критериям:

подготовка реферата, выступление с рефератом на практическом занятии, выполнение практических заданий для самостоятельной работы.

В критерии оценивания входит оценка:

- содержание (степень соответствия теме, полнота изложения, наличие анализа, использование нескольких источников и т.д.);
- качество изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т.д.);
- наглядность (использование технических средств, материалов сети Интернет)

Выполнение реферата оценивается по системе «зачтено/незачтено».

Отметка «незачтено» ставится если:

- выбранная тема раскрыта поверхностно, большая часть предлагаемых элементов плана реферата отсутствует;
- качество изложения низкое;
- наглядные материалы отсутствуют.

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка по дисциплине «История и методология физики» складывается из зачета по реферату и оценки на зачете.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Профессионально-ориентированные технологии образования**

### **Основная**

1. Ильин В.А. История физики. Учебное пособие.- М.: АСАДЕМА, 2003 ( число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину 70, число экземпляров 35)
2. Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. Концепции современного естествознания. М.:ЮНИТИ , 2003 (гриф минобразования)
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания.- М.: Гардарики, 1999 (гриф минобразования)

### **Дополнительная**

1. Джеммер М. Эволюция понятий квантовой механики. - М.: Наука, 1985.
2. Храмов Ю.А. Физики. - М.:Наука 1983.
3. Голин Г.М. Классики физической науки. - М.: Высшая школа, 1989.
4. Вайскопф В. Физика в двадцатом столетии. - М.: Атомиздат, 1977.
5. Хунд Ф. История квантовой теории. - Киев: Наукова думка, 1980.
6. Шепф Ж.Г. От Кирхгофа до Планка. - М.: Мир, 1981.
7. Спасский Б.И. История физики. Ч.1,2. - М.: Высшая школа, 1997.
8. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. - М.: Просвещение , 1983.
9. Вайнберг С. Открытие субатомных частиц. - М.: Мир, 1986.
10. Меркин Д.Р. Краткая история развития математики -М.: Издательская фирма «Физико-математической литературы», 1994

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Методические указания аспирантам**

1. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала Успехи физических наук [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)
2. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
3. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

вид учебных занятий	организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии

Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект и т.д. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Работа по написанию реферата
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютер с минимальными системными требованиями:

Процессор: 300 MHz и выше

Оперативная память: 128 Мб и выше

Другие устройства: Звуковая карта, колонки и/или наушники

Устройство для чтения DVD-дисков

**11. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.

Консультирование посредством электронной почты.

Использование слайд-презентаций при проведении научно-практических занятий.



**Лист регистрации изменений**

Номер измене- ния	Номер пункта (подпункта)			Дата внесения изменения	Изменение	Подпись ответственно- го за внесение изменений
	Изме- нен- ного	Но- вого	Изъ- ято- го			