МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Физический
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана
физического факультета _____ Малышев А.И.

« 7 » июня 2018г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

История и методология физики
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.03.02 «Физика»
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Физика конденсированного состояния
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород
2018
год набора 2018

1. Место и цели освоения дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История и методология физики» относится к вариативной части ОПОП, входит в цикл гуманитарных дисциплин, изучается в десятом семестре на пятом курсе.

Цель освоения дисциплины: опираясь на цикл базовых дисциплин, сформировать у студентов навыки методологически грамотного осмысления конкретных научных проблем с видением их контексте истории и философии физики.

2.Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОК-2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.	**Знать** о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально-нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации **Уметь** выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики **Владеть** методами выделения псевдонаучных идей в современной научно-популярной литературе по физике и на аналогичных сайтах сети Интернет
ОПК-8 способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	**Знать** перспективы и тенденции развития физики, передовой отечественный и зарубежный научный опыт. **Уметь** предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности **Владеть** навыками проведения научных исследований
ПК-9 способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	**Знать** историю открытия фундаментальных законов физики и связанных с ними аспектов астрофизики, космологии; биографии крупнейших учёных физиков; методологию развития основных физических и философских идей и концепций. **Уметь** выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий; создавать реферативные работы, посвящённые истории отдельных разделов физики; использовать сеть Интернет для поиска и анализа историко-физического материала; **Владеть** навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики, навыками создания компьютерных презентаций, посвящённых историческим и методологическим вопросам физики и выступления с ними на семинарских занятиях

3.Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 13 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов занятия лекционного типа, в том числе 2 часа - мероприятия текущего контроля успеваемости, 1 час - мероприятия промежуточной аттестации), 59 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	**Всего (часы)**	**В том числе**				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	**Занятия лабораторного типа**	**Всего**	
	Очно-заочное	Очно-заочное	Очно-заочное	Очно-заочное	Очно-заочное	Очно-заочное
История физики – неотъемлемая часть истории науки. Предмет и методы изучения истории физики. Периодизация исторических этапов развития физики. Предыстория физики. Наблюдение как первый в истории науки метод познания. Три научных программы античности (VII – IV в. до н.э.). Эллинский (III – II в. до н.э.) и греко – римский период развития науки (I в. до н.э.- VII в.).	5	1			1	4
Физические знания в период Средневековья и эпоху Возрождения. Научно-техническая революция XVI-XVII в. Н. Коперник. Борьба за гелиоцентризм.	6	1			1	5
Г. Галилей и его современники. Формирование основ научного знания и экспериментального метода исследования (XVII в). И. Ньютон и его научный метод (XVII – XVIII в.). Развитие классической механики.	6	1			1	5
Экспериментальные обоснования молекулярно-кинетической теории и возникновение статистической физики. История открытия законов термодинамики и закона сохранения энергии в механике.	6	1			1	5
Открытие основных законов электромагнетизма.	6	1			1	5
От электричества и магнетизма к единой теории электромагнитного поля Д.-К. Максвелла.	6	1			1	5
Создание учения о свете (от феноменологии к строгому математическому анализу). Развитие оптики в XVII –XIX в.	6	1			1	5
Научная революция конца XIX – начала XX века	6	1			1	5
Исторические этапы развития СТО и ОТО. Творческий путь А. Эйнштейна	6	1			1	5
Рождение физики атома и квантовой механики	6	1			1	5
Становление ядерной физики. Наука и общество	6	1			1	5
История выдающихся открытий конца XX – начала XXI века. Перекрёстки космологии и квантовой механики.	6	1			1	5
В т.ч.текущий контроль	2	2			2	
Промежуточная аттестация - **Зачет**						

4. Образовательные технологии

Активные лекции, анализ оригинальных и научно-популярных текстов, тестирование; разработка собственной периодизации физики на основе различных маркеров (например, развитие теории или эксперимента, темпы развития, взаимодействие с техникой, стабильность теоретических представлений, количества выдающихся учёных)

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме тестирования и ответов на вопросы;
- подготовка опорных конспектов, докладов и рефератов.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится на занятиях, консультациях в форме тестирования и письменных ответов на вопросы, рефератов и докладов

Материалы к лекциям: Сайт ННГУ, сайт физического факультета, библиотека

Примерные темы рефератов и докладов

1. Физика в начале пути. Выдающиеся достижения античной науки
2. Н.Коперник: прогрессивное и регрессивное в учении
3. Роль астрономии в формировании и развитии классической механики
4. Г.Галилей: рождение экспериментального метода
5. И.Ньютон и создание фундамента классической механики
6. Законы сохранения в механике (от Гюйгенса до Лагранжа)
7. Г.Кавендиш (переоткрытые открытия)
8. М. Фарадей – гений эксперимента
9. Д.-К. Максвелл и становление электродинамической картины мира
10. Гипотеза «тепловой смерти Вселенной» (У.Томсон, Р.Клаузиус, Л.Больцман)
11. Неразрешимые затруднения классической физики: люди, эксперименты, идеи
12. Открытие Х-лучей (У.Крукс, В.Рентген, Г.Герц, Ф.Ленард)
13. Определение природы Х-лучей и рождение рентгеноструктурного анализа (М.Лауэ, В. Фридрих, П. Книппинг, Г.Вульф)
14. Открытие естественной радиоактивности (Н. де Сен – Виктор, А.Беккерель, П. и М.Кюри)
15. Открытие закона радиоактивного распада (С.Мейер, Э.Швейдлер, Ф.Гизель, Э.Резерфорд, Ф.Содди)
16. Установление структуры атома (Э.Резерфорд, Г.Гейгер, Э.Марсден, Ф.Астон, Н.Бор Д.Франк, Г.Герц)
17. Н.Бор и первые шаги квантовой механики
18. Первая ядерная реакция и первая модель ядра (Э.Резерфорд, А.Ван – ден Брук, Г.Мозли, Ф.Астон)
19. Открытие электрона (Д.-Д.Томсон, Ч.Вильсон, Р.Милликен, А.Иоффе)
20. Открытие нейтрона (Д.Кокрофт, Э.Уолтон, Э.Лоуренс, К.Юри, В.Боте, Д.Чедвик, Д.Иваненко, В.Гейгенберг, Х.Юкава, Э.Майорана)
21. Открытие позитрона (и. и Ф.Жолио, В.Гесс, К.Андерсон, С.Пауэлл, В Паули)
22. Открытие деления ядра (И.Ноддак, И. и Ф. Жолио, О.Ган, Л.Мейтнер, О.Фриш)
23. Открытие искусственной радиоактивности и спонтанного деления ядра (И. и Ф.Жолио, Э.Ферми, К.Петржак, Г.Флёров)
24. От парабол Томсона к масс – спектроскопии (Д.Д.Томсон, Ф.Астон)
25. Подтверждение волновых свойств электронов (Л.де Бройль, Д.П.Томсон, К.Девиссон, Л.Джермер)
26. Операция «гелий». Первые результаты (Ж.Жансен, Н.Локьер, У.Рамзай, Д.Рэлей)
27. Проблема источников внутризвёздной энергии – основные этапы на пути её решения (А.Эддингтон, М.Саха, С.Пейн – Гапошкина, Х.Бете)
28. Неуловимое нейтрино. На пути к Нобелевской премии по физике за 2015 год (В.Паули, Б.Понтекорво, П.Черенков, Райнес и Коуэн)
29. Меченые атомы (Д.Хевеши, Г.Юри, У.Либби)
30. Открытие структуры ДНК (решающие эксперименты физиков)

6. Фонд оценочных средств

6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Перечень компетенций выпусков и результаты обучения
1	История физики – неотъемлемая часть истории науки. Предмет и методы изучения истории физики. Периодизация исторических этапов развития физики.	Характерные черты научного знания. Наука в истории общества. Наука как система знаний, как процесс получения новых знаний, как социальный институт и как особая область и сторона культуры. Представление о глобальных революциях в естествознании и современной естественнонаучной картине мира. Научные революции и проблема преемственности знаний. Научный метод познания. Два способа построения теорий (аксиоматический и гипотетико-дедуктивный).	(ПК-9) Знать методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий; использовать сеть Интернет для поиска и анализа историко-физического материала; (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики; (ОК-2) Владеть методами выделения псевдонаучных идей в современной научно-популярной литературе по физике и на аналогичных сайтах сети Интернет (ОПК-8) Владеть навыками проведения научных исследований
	Предыстория физики. Наблюдение как первый в истории науки метод познания. Три научных программы античности (VII – IV в. до н.э.).	Первые шаги естествознания. Антропоцентрический подход к изучению Вселенной. Наблюдение как первый в истории науки метод познания. Освоение наследия древних цивилизаций (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен). Пифагор и Платон – провозвестники математического естествознания. Континуализм (Анаксагор, Аристотель) и атомизм (Демокрит, Эпикур). Идея числовой гармонии космоса (Пифагор) и создание первой модели мира с подвижной Землёй (Филолай). Идея развития космоса (Гераклит). Идея сведения сложных видимых движений небесных тел к простым – круговым и равномерным движениям (Евдокс). Систематизация научных знаний и создание первой модели мира (Аристотель).	(ПК-9) Знать методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий

	Эллинский (III – II в. до н.э.) и греко – римский период развития науки (I в. до н.э.- VII в.).	Александрийский Мусейон – научный центр эпохи эллинизма. Первая наблюдательная оценка относительных расстояний и размеров Солнца и Луны и идея гелиоцентризма (Аристарх Самосский). Первое измерение размеров земного шара (Эратосфен). Теория конических сечений и метод эпициклов для описания неравномерных движений планет (Аполлоний Пергский). Открытие прецессии (Гиппарх), геометрическая теория неравномерного движения Солнца и Луны по эксцентрикам. «Начала» Евклида - первое использование дедуктивного метода построения теории. Рождение геометрической оптики (Евклид). От натурфилософии к статике Архимеда. Первые исследования газообразного состояния вещества (Ктесибий, Герон). Лукреций Кар и возрождение идей Демокрита. Развитие и математизация идеи геоцентризма (К.Птолемей, Гипатия). Ведение позиционной системы чисел и нуля (Ариабхата - Vв). Освоение античного знания арабской наукой. Вклад учёных арабского Халифата в подготовку научной революции XVI века (Аль-Баттани, Ат-Туси, Аль-Бируни). Рождение алгебры (Аль-Хорезми). Оптика Альхазена.	(ПК-9) Знать методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий
2	Физические знания в период Средневековья и эпоху Возрождения	Догматизация учения Аристотеля - Птолемея Влияние арабской культуры на возрождающуюся европейскую науку. Комментаторство (Аверроэс). Появление и развитие университетов. Первые исследования в области кинематики (Т.Барвардин). Концепция импетуса (У.Оккам, Ж.Буридан). Развитие учения о свете (Р.Гроссетест, Р.Бэкон, Виттелий). Вселенная Николая Кузанского. Естествознание и механика Леонардо да Винчи . Статика и гидростатика С.Стевина. Н.Тарталья и Дж.Бенедетти – предшественники учения Галилея.	(ПК-9) Знать методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий
	Научно – техническая революция XVI-XVII в. Н.Коперник. Борьба за гелиоцентризм.	Капиталистический способ производства, потребность в новых технологиях как толчок к развитию науки. Буржуазные революции, новые географические открытия и раскрепощение сознания. Гелиоцентрическая система мира Коперника – первая теория истинного строения Солнечной системы. Т.Браге и его роль в истории наблюдательной астрономии. Компромиссная (гео-гелиоцентрическая) система мира. Начало борьбы за гелиоцентризм (Д.Бруно, И.Кеплер). Открытие законов небесной механики (И.Кеплер). Институализация науки (создание академий).	(ПК-9) Знать методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в

			области физики
3	Г.Галилей и его современники. Формирование основ научного знания и экспериментального метода исследования (XVII в.)	Становление механики Г.Галилея (открытие закона свободного падения, принципа инерции и относительности, расчёт параболической траектории движения тел, брошенных под углом к горизонту) в борьбе физикой Аристотеля Метод мысленного эксперимента. Изобретение телескопа. Телескопические открытия и их роль в утверждении гелиоцентризма. Процесс Галилея. Вклад Ф.Бэкона и Р.Декарта в становление методологии науки. Картезианство и развитие космологии. Механика и астрономические открытия Х.Гюйгенса – предтече учения Ньютона. Развитие физики в связи с открытием атмосферного давления (Э.Торричелли, В.Вивиани, О.фон Герике).	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики (ОПК-8) Владеть навыками проведения научных исследований
	И.Ньютон и его научный метод (XVII - XVIIIв.). Развитие классической механики.	«Математические начала натуральной философии». Путь к созданию «Начал». Представления Ньютона о пространстве и времени. Законы динамики. Закон Всемирного тяготения и небесная механика. Ньютоновская космология. Параллельные исследования Г.Лейбница в математике и создание дифференциально - интегрального исчисления. Восприятие механики Ньютона в континентальной Европе. Развитие механики (Л.Эйлер, Ж.Даламбер, Ж.Лагранж). Предсказательная сила ньютоновской механики: расчёт траектории комет (Э.Галлей), определение формы Земли (П.Буге, П.Мопертюи), открытие новой планеты (У.Леверье, И.Галле).	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики
4	Экспериментальные обоснования молекулярно – кинетической теории и возникновение статистической физики	Открытие закона сохранения массы (Д.Дальтон, Д.Пристли, А.Лавуазье, М.В.Ломоносов). Становление молекулярно – кинетической теории (Д.Бернулли, Р.Клаузиус, Л.Больцман). Создание периодического закона химических элементов	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций.

		(Д.И.Менделеев). Теория броуновского движения и окончательное утверждение атомистики (А.Эйнштейн, М.Смолуховский, Ж.Перрен)	(ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики
	История открытия законов термодинамики и закона сохранения энергии в механике	От теории теплорода к закону сохранения энергии (М.Ломоносов, Д.Блэк, Б.Томпсон, Р.Майер, Д.Джоуль, Г.Гельмгольц). Второй закон термодинамики: от изобретения тепловой машины (Д.Уатт) до математической записи закона (С.Карно, У Ранкин, Б.Клапейрон, Р.Клаузиус, У.Томсон) Кинетическая теория газов и статистическое обоснование второго начала термодинамики (Д.-К.Максвелл, Л.Больцман). Понятие энтропии и проблема «тепловой смерти Вселенной». Работы Д.Гиббса.	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики
5	Открытие основных законов электромагнетизма	Первые исследования в области электричества и магнетизма (Ф.Милетский, У.Гильберт, О.фон Герике, Ф.Хоксби, Ш.Дюфе, П.Мушенброк, С.Грей, Г.Рихман). Открытие основного закона электростатики (Г.Кавендиш, Ш.Кулон). Флюидные и эфирные представления об электричестве (Б.Франклин, М.Ломоносов). Создание источника тока – пример взаимопроникновения и взаимодействия различных областей естествознания (Л.Гальвани и А.Вольта). Накопление знаний о связи электричества и магнетизма (Г.-Х.Эрстед, А.-М. Ампер, Г.Ом, В.Петров).	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики

			(ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики
6	От электричества и магнетизма к единой теории электромагнитного поля Д.-К. Максвелла	Открытие явления электромагнитной индукции (М.Фарадей, Д.Генри) и утверждение концепции близкодействия. Создание теории электромагнитного поля, её экспериментальное подтверждение (Д.-К.Максвелл, Г.Герц, Д.Лодж). Развитие радиосвязи (Э.Бранли, К.Браун, Н.Тесла, А.Попов, Г.Маркони)	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации
7	Создание учения о свете: от феноменологии к строгому математическому анализу. Развитие оптики в XVII –XIX в.	Накопление представлений о световых явлениях (В.Снеллиус, М.Марци, Р.Декарт, Ф.Гримальди, Р.Гук). Открытие дисперсии (И.Ньютон). Волновая теория Х.Гюйгенса и корпускулярные представления в «Оптике» И.Ньютона. Определение скорости света (О.Рёмер) и создание волновой оптики (Т.Юнг, О.Френель). Исследование спектра видимого излучения Солнца (Й.Фраунгофер) и открытие невидимых лучей (В.Гершель, И.Риттер, К.Шееле, У.Волластон). Открытие эффекта Х.Допплера и его роль в развитии астрономии и космологии. Роль спектрального анализа (Р.Бунзен, Г.Кирхгоф) в химии и астрофизике (П.Жансен, Н.Локьер). Предсказание и измерение светового давления (И.Кеплер, П.Лебедев)	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики
8	Научная революция конца XIX – начала XX века.	От экспериментов В.Крукса к открытию В.Рентгена и Дж.-Дж.Томсона. Открытие и исследование радиоактивности как новый этап в познании строения атома (А.Беккерель, М. и П.Кюри, Э.Резерфорд). Проблема распределения энергии в	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций.

		спектре абсолютно чёрного тела и первые попытки её решения (В.Вин, Дж.Рэлей). Квантовая гипотеза М.Планка. Использование квантовых идей при создании теории фотоэффекта (А.Эйнштейн).	(ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики (ОПК-8) Уметь предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
9	Исторические этапы развития СТО И ОТО. Творческий путь А.Эйнштейна	Работы Х.Лоренца и А.Пуанкаре (1904-1906) и их роль в создании фундамента специальной теории относительности. Отрицательный результат опыта Майкельсона - Морли и решение проблемы эфира. Завершение специальной теории относительности А.Эйнштейном. Основные идеи общей теории относительности А.Эйнштейна. Первое подтверждение ОТО А.Эйнштейна (А.Эддингтон). Цикл научного познания Эйнштейна. На пути к единой теории поля	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики (ОПК-8) Владеть навыками проведения научных исследований
10	Рождение физики атома. Э.Резерфорд. Н.Бор	Создание модели атома (Д.-Д.Томсон, Х.Нагаока, Э.Резерфрд). Рождение квантовой механики (Н.Бор, В.Гейзенберг, Э.Шрёдингер). Принцип неопределённостей (В.Гейзенберг), принцип соответствия и принцип дополнительности (Н.Бор). Утверждение идеи корпускулярно-волнового дуализма (Л де	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние

		Бройль). Подтверждение волновых свойств электронов (К.Девиссон, Л.Джермер, Д.-П.Томсон).	факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики (ОПК-8) Владеть навыками проведения научных исследований
11	Становление ядерной физики	Открытие связи массы и энергии (А.Эйнштейн). Открытие космического излучения (В.Гесс). Первые ядерные реакции (Э.Резерфорд, В.Боте и Р.Беккер). Открытие нейтрона (Д.Чедвик) и позитрона (П.Андерсон). Открытие искусственной радиоактивности (И. и Ф.Жолио – Кюри). Создание модели ядра (Э.Резерфорд, Д.Иваненко, В.Гейзенберг). Изучение строения атомного ядра и его социальные аспекты (О.Ган, Л.Мейтнер). Решение проблемы источников звёздной энергии на основе термоядерного синтеза (А.Эддингтон, М.Саха, С.Пейн – Гапошкина, Х.Бете).	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОК-2) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие становлению научного знания в области физики (ОПК-8)Знать перспективы и тенденции развития физики, передовой отечественный и зарубежный научный опыт (ОПК-8) Уметь предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности (ОПК-8) Владеть навыками проведения научных исследований
12	История выдающихся открытий	Модели Вселенной (А.Фридман). Открытие расширения	(ПК-9) Знать историю открытия фундаментальных

	конца XX – начала XXI века. Перекрёстки космологии и квантовой механики	Вселенной (Э.Хаббл, Ж.Леметр). Теория «горячей Вселенной» (Д.Гамов). Предсказание остаточного изотропного радиоизлучения (Д.Гамов, Р.Альфер, Д.Вилкинсон). Открытие реликтового излучения - подтверждение теории Большого Взрыва (А.Пензиас, Р.Вилсон). Развитие теории «горячей Вселенной» (Я.Зельдович). Инфляционная Вселенная (А.Гут). Построение крупномасштабной структуры Вселенной. Открытие нейтрино и его роли в эволюции Вселенной (В.Паули, Б.Понтекорво). Открытие бозона Хиггса. Открытие гравитационных волн.	законов физики, биографии крупнейших учёных физиков, методологию развития основных физических и философских идей и концепций. (ПК-9) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий (ПК-9) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики (ОК-2) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации (ОПК-8)Знать перспективы и тенденции развития физики, передовой отечественный и зарубежный научный опыт (ОПК-8) Уметь предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности (ОПК-8) Владеть навыками проведения научных исследований

6.2. Описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация проходит в форме зачёта. Список контрольных вопросов формирует преподаватель. Оценивается уровень знаний, умений и владений в рамках заявленных компетенций. Устный опрос проводится для оценки знаний студентами теоретического материала; способности логически верно и аргументировано излагать материал; умения анализировать факты и проблемные аспекты по теме. Применяется шкала «зачтено - не зачтено»:

Используется шкала оценивания «зачтено – не зачтено»:

- «зачтено» **–** студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы, способен формулировать выводы. Оценка «зачтено» ставится и в том случае, если теоретическое содержание дисциплины (модуля) освоено полностью, студентом допущены незначительные неточности в ответах. При этом необходимые практические умения работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины (модуля) учебные задания выполнены.
- «не зачтено» – студент не способен ориентироваться в учебном материале по предмету, теоретическое содержание дисциплины (модуля) освоено частично, допускает принципиальные ошибки при изложении материала. Необходимые практические умения работы не сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено минимальным числом баллов.

Тестовые задания оцениваются по пятибальной системе. Учитывается количество (%) правильных ответов или правильно выполненных контрольных заданий:

- «отлично» – процент правильных ответов 80 - 100%;
- «хорошо» – процент правильных ответов 65 - 79%;
- «удовлетворительно» – процент правильных ответов 50-64%;
- «неудовлетворительно» – процент правильных ответов менее 50%.

Доклады/презентации – оценивается полнота собранного теоретического материала; свободное владение содержанием; умение логически верно излагать материал; умение создавать содержательную презентацию; умение комплексно анализировать материал; способность иллюстрировать материал; умение работать с информационными ресурсами. Применяется пятибальная шкала:

- «отлично» – доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут);
- «хорошо» – представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы;

- «удовлетворительно» – выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал;
- «неудовлетворительно» – доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала;

6.3.Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости предусматривает систематический мониторинг качества получаемых студентами знаний и практических умений по всем разделам учебного плана.
Промежуточная аттестация по результатам работы студента в текущем периоде проходит в форме зачета.
Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:
- тестирование;
- письменные ответы на вопросы.
Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений на протяжении семестра используются:
- общетеоретические вопросы и задания;
- практические задания;
- защита рефератов, презентаций.

6.4.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Пример оценочных средств для проверки сформированности компетенций ОК -2, ОПК -8, ПК-9

Тест на тему №6
«Рождение экспериментальной физики»

1. К телескопическим открытиям Г.Галилея, подтверждающим идеи гелиоцентризма относятся…
   А. открытие причин отклонения хвостов комет
   Б. открытие спутников Юпитера и фаз Венеры
   В. открытие планеты Уран
2. Известие о своих телескопических открытиях Г.Галилей опубликовал в книге…
   А. «Звёздный вестникк»; … Б. «Диалог…»; В. «Беседы…».
3. Спор, между приверженцами каких учений, ведётся в «Диалоге…» Г.Галилея?
   А. химии и алхимии;
   Б. гео- и гелиоцентризма;
   В. астрономии и астрологии
4. Основателем экспериментального метода в физике считается…
   А. Аристотель; Б. Галилей; В. Ньютон.
5. Понятие о мысленном эксперименте было введено…
   А. Галилеем; Б. Платоном; В. Архимедом.
6. Опыты с наклонной плоскостью ставились Г.Галилеем с целью…
   А. исследования равномерного движения;
   Б. исследования равнопеременного движения;

В. определения ускорения свободного падения.

7. В ходе постановки экспериментов с маятниками, Галилей установил

А.зависимость периода колебаний от длины нити маятника

Б.зависимость периода от амплитуды и массы маятника

В.формулу для расчёта периода колебаний математического маятника

8. Изучая движение тел по наклонной плоскости, Галилей доказал, что скорости, которые они приобретают у основания наклонной плоскости определяются только высотой их начального положения, предвосхитив открытие закона сохранения энергии. Какой эксперимент Галилея иллюстрирует эту же закономерность?

А. опыт с маятником переменной длины

Б. опыт со свободно падающими телами

В. опыт с термоскопом

9. Исследования, касающиеся атомарного строения вещества, Г.Галилей изложил в книге …

А. «Беседы…» *Б. «Пробирщик золота»* *В. «Маленькие весы»*

10.Неверные с современной точки зрения представления Г.Галилея относятся к причинам…

А. приливов и отливов *Б. падения тел* *В. расширения воздуха*

Вопросы

1.Г.Галилей сформулировал принцип инерции применительно к движению небесных тел по окружности. Верен ли подход автора?

(Окончательно закон инерции Г.Галилеем был сформулирован для круговых орбит, хотя И.Кеплер к тому времени уже установил их эллиптичность. Он считал, сто планеты движутся по инерции, то есть, сохраняя свою скорость (рассуждение в духе аристотелевского естественного движения). При этом он учёл только сохранения модуля скорости, как впоследствии Декарт использовал скалярную форму «количества движения»)

2. В результате экспериментов Г.Галилей пришёл к выводу, что «…пространства, проходимые падающим телом в одинаковые промежутки времени, относятся между собой как последовательные нечётные числа». Подтвердите вывод учёного, используя применённый им графический метод.

(Для отображения движения тел, Галилей воспользовался графическим методом, изобретённым в XIV веке мертонскими математиками. Если построить зависимость V(t), то площади под графиком, будут соотноситься как нечётные числа)

3. Какие астрономические открытия Г.Галилея свидетельствовали в пользу учения Коперника?

(Открытие спутников Юпитера, говорило о том, что помимо Земли в космосе есть и другие центры. Открытие гор на Луне свидетельствовало о том, что между небесным и «подлунным» миром нет различий. Открытие фаз Венеры – главный аргумент в пользу гелиоцентризма)

4.Каким образом Г.Галилей обошёл запрет, наложенный на него римской католической церковью, и выступил в защиту идей Н.Коперника?

(Галилей написал научно – популярную книгу на итальянском, а не латинском, языке «Диалог о двух главнейших системах мира: птолемеевой и коперниковой», которая прошла цензуру и была издана в 1632 году. В книге под именем Симпличчио (в переводе с итальянского «простак»), выведен папа римский Урбан VIII как сторонник аристотелевских представлений физики. Нанесённое оскорбление и начатое с момента беседы с кардиналом Беллармино в 1614 году «Дело Галилея», привело учёного в суд инквизиции и публичному отречению от своих взглядов)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ильин, В. А. История и методология физики : учебник для магистратуры / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 579 с. — (Серия : Магистр). — ISBN 978-5-9916-3063-4. https://biblio-online.ru/viewer/2997F828-B3CF-40DD-9644-A339400628D6/istoriya-i-metodologiya-fiziki#/

б) дополнительная литература

1. Кузнецов Б. Г. - Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна в свете современной науки. - М.: Наука, 1966. - 518 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66683
2. Розенбергер Ф. - История физики. Ч. 1. - М. ; Л.: ГТТИ, 1934. - 146 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66702
3. Розенбергер Ф. - История физики. Ч. 2. - М. ; Л.: ГТТ, 1933. - 341 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66703
4. Розенбергер Ф. - История физики. Ч. 3. - М. ; Л.: ГТТ, 1936. - 441 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66705
5. Розенбергер Ф. История физики в четырёх книгах. Т.1-4. М.: Книжный дом «Либроком». 2010.
6. Дорфман Я. Г. - Всемирная история физики с древнейших времен до конца XYIII века. - М.: Наука, 1974. - 351 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66658
7. Дорфман Я. Г. - Всемирная история физики с начала XIX до середины XX вв. - М.: Наука, 1979. - 317 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=92133
8. Льоцци М. - История физики. - М.: Мир, 1970. - 464 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66689
9. Голин Г. М., Филонович С. Р. - Классики физической науки : [С древнейших времен до начала XX в.]: [сб. текстов]. - М.: Высшая школа, 1989. - 572, [4] с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=68201
10. Храмов Ю. А. - Физики: биогр. справ. - М.: Наука, 1983. - 400 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=68197
11. Тюлина И. А., Ракчеев Е. И - История механики: учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ, 1962. - 228 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66711
12. Аристотель - Физика. - М.: Соцэкгиз, 1937. - 228, [3] с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=316375&DB=1
13. Лукреций - О природе вещей. - М.: М. С. Сабашниковы, 1913. - 259 с. http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=37591&DB=1

Перечень сайтов Интернет

http://www.vivovoco/rsl.ru
http://www.chaos.dvo.ru/-портал естественных наук
http://www.sciam.ru/- журнал «В мире науки»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий по дисциплине «История и методология физики» необходимы:

1. Мультимедийная аудитория для лекций оснащенные современными техническими средствами обучения (компьютер, проектор).

2.Принтер.

2.Доступ к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 – «Физика».

Автор (ы)	_____	к.п.н., доцент Масленникова Ю.В.
Рецензент (ы)	_____	к.ф-м.н.. доцент КЭФ Пономарёв С.М.
Зав. кафедрой П и УОС	_____	к.п.н. доцент Масленникова Ю.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии
физического факультета
от « 7 » июня 2018 г., протокол № б/н

Председатель
учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ _____