

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной работе
К.Е. Осетрин
« _____ » _____ 2012 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОД.А.01 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Трудоёмкость (в зачетных единицах) – 4

Отрасли науки: 01.00.00 Физико-математические науки

Профиль подготовки: послевузовское профессиональное образование (аспирантура)

Квалификация (степень) выпускника: кандидат наук

1. Цели и задачи дисциплины

Программа учебной дисциплины разработана на основе программы-минимума кандидатского экзамена по курсу «История и философия науки», утвержденной Министерством образования РФ.

Основная **цель** дисциплины – сформировать у аспирантов основные компетенции в области теоретической физики, а также навыки критического мышления и философско-методологической рефлексии. Указанная цель достигается посредством последовательного решения следующих **задач**:

- усвоения знаний об основных исторических этапах развития физики;
- знакомства с общенаучными методами и стандартами научного исследования;
- изучения исторических и современных философских проблем науки;
- формирования у аспирантов навыков целостного, системного научно-философского мышления.

2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы.

Цикл обязательных дисциплин, раздел ОД.А.01. позволяет раскрыть закономерности развития отраслей науки и подготовить аспиранта к проведению самостоятельного научного исследования.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее знание таких дисциплин (модулей), как «Философия» и «Концепции современного естествознания».

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

знать наиболее значимые классические и современные концепции, теории, подходы, методы исследования и труды в области физики и философии науки;

уметь анализировать основные философские проблемы в науке, а также стратегии их решения;

владеть научно-философским мышлением, позволяющим на предельно общем уровне ставить и решать задачи своей профессиональной деятельности.

4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) 4 зачетных единицы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час.)	Распределение по годам обучения (в соответствии с учебным планом) (час)		
		1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Аудиторные занятия	20	20		
Лекции	20	20		
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы				
Другие виды аудиторных работ				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	124	124		
Реферат				
Расчётно-графические работы				
Формы текущего контроля				

Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	Кандидатский экзамен	Кандидатский экзамен		
--	----------------------	----------------------	--	--

5. Содержание учебной дисциплины (модуля).

5.1. Разделы учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)			
		лекции	практические (семинары)	лабораторные работы	самостоятельная работа
1.	История				40
1.1.	Доклассическая физика				8
1.2.	Научная революция XVII в. и её вершина — классическая механика Ньютона				8
1.3.	Классическая наука (XIX в.)				8
1.4.	Научная революция в физике в первой трети XX в. и её вершина – квантово-релятивистские теории				8
1.5.	Основные линии развития современной физики (вторая половина XX в.)				8
2.	Общие проблемы философии науки	20			44
2.1.	Предмет и основные концепции философии науки.	2			4
2.2.	Возникновение и эволюция науки.	2			6
2.3.	Философия о научном познании.	2			6
2.4.	Структура научного знания.	4			6
2.5.	Динамика науки в истории.	2			6
2.6.	Актуальные проблемы современной философии науки.	4			6
2.7.	Наука и современная цивилизация.	2			4
2.8.	Наука как социальный институт	2			6
3.	Философские проблемы физики				40
3.1.	Место физики в системе наук				4
3.2.	Онтологические проблемы физики				6
3.3.	Проблемы пространства и времени				6
3.4.	Проблемы детерминизма				6
3.5.	Познание сложных систем и физика				6
3.6.	Проблема объективности в современной физике				6
3.7.	Физика, математика и				6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)			
		лекции	практические (семинары)	лабораторные работы	самостоятельная работа
	компьютерные науки				
	Всего	20			124

5.2. Содержание дисциплины

1.1. Доклассическая физика

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.

Физика Средних веков (XI–XIV вв.).

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 возраждающуюся 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 импульса 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. Феномен гуманизма и его связь с познанием природы. 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.

1.2. 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. Процесс Галилея. Методология науки в сочинениях Ф. Бэкона и Р. Декарта. Картезианская картина мира и вклад Декарта в физику. Академии — основная форма институционализации науки.

Механика Х. Гюйгенса. Динамика равномерного кругового движения, формула центробежной силы. Маятниковые часы. Законы сохранения. Теория физического маятника. Теория упругого удара.

Основные достижения физики XVII в. Исследования У. Гильберта в области электричества и магнетизма. Геометрическая оптика Кеплера, В. Снеллиуса и Декарта; принцип П. Ферма. Конечность скорости света (О. Рёмер). Наблюдения дифракции света (Ф. Гримальди, Р. Гук). Учение о пустоте, пневматика, учение о газах и теплоте (О. Герике, Э. Торричелли, Б. Паскаль, Р. Бойль и др.).

Создание Ньютоном основ классической механики.

«Математические начала натуральной философии» Ньютона. Путь Ньютона к созданию «Начал». Структура «Начал». 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. Ньютоновская космология. Геометрические и дифференциально-аналитические формулировки законов механики. Вклад Г. Лейбница в механику. Оптика 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). Классико-механическая картина мира (программа “молекулярной механики” Лапласа).

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).

Развитие основных понятий учения о теплоте; представление о теплороде и кинетической природе теплоты (М. В. Ломоносов, Дж. Блэк, А. Лавуазье). Корпускулярная оптика: от Ньютона до Лапласа. Элементы волновых представлений о свете (Эйлер).

1.3. Классическая наука (XIX в.)

Начало формирования классической физики на основе точного эксперимента, феноменологического подхода и математического анализа (1800–1820-е гг.).

Парижская политехническая школа – детище Великой французской революции и лидер математико-аналитического подхода к физике. Волновая теория света О. Френеля (её развитие в работах О. Коши). Электродинамика (от Х. Эрстеда к А. М. Амперу). Теория теплопроводности Ж. Фурье. Теория тепловых машин С. Карно. Ключевая концепция Фурье — физика как теория дифференциальных уравнений с частными производными 2-го порядка. Освоение французского опыта в Германии (Г. С. Ом, Фр. Нейман и др.), Британии (Дж. Грин, У. Томсон и др.), России (Н. И. Лобачевский, М. В. Остроградский и др.). Формирование физики как научной дисциплины в России (от Э. Х. Ленца до А. Г. Столетова).

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 дальнего действия 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).

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.

1.4. Научная революция в физике в первой трети XX в. и её вершина – квантово-релятивистские теории

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.

Квантовая теория атома водорода Н. Бора и её обобщение (1910–1920-е гг.).

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 (1925–1930-е гг.).

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 дополненности (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.).

Квантовая электродинамика, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля (1927–1940-е гг.).

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. Дираковская 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.

1.5. Основные линии развития современной физики (вторая половина XX в.)

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.).

Физика высоких энергий: на пути к стандартной модели.

Интенсивное развитие физики элементарных частиц и высоких энергий, вызванное успешной реализацией национальных ядерно-оружейных программ (1950–1960-е гг.). 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. Космологические модели с 1-членом в уравнениях Эйнштейна и космический вакуум.

2.1. Предмет и основные концепции философии науки

Предмет философии науки. Философия науки как целостное философское знание и как междисциплинарное знание. Концептуальная модель философии науки. Три аспекта бытия науки: наука как сфера познания (познавательная деятельность), как социальный институт и как особая сфера культуры. Наука в культуре современной цивилизации. Границы науки. Наука и философия. Наука и религия. Наука и искусство. Наука и вненаучные формы познания. Наука и антинаука, лженаука, псевдонаука. Типы научного знания (физический, биологический, математический, гуманитарный).

2.2. Возникновение и эволюция науки

Генезис науки. Эпистема греков. Научные программы античности (демокритовская, платоновская, аристотелевская). Становление науки Нового времени. Субъект и объект классической науки. Становление науки как социального института (Ф. Бэкон, Р. Декарт). Становление научного метода (Г. Галилей, И. Кеплер). Становление объекта науки Нового времени (Н. Коперник, И. Ньютон).

2.3. Философия о научном познании

Наука и философия в Новое время. Эмпиризм и рационализм о решении проблемы источника знания. Эмпиризм (Бэкон, Локк, Беркли). Рационализм (Р. Декарт, Лейбниц). И. Кант (критический априоризм). Позитивизм и феноменология как развитие традиций эмпиризма и рационализма. Этапы развития позитивизма. Позитивизм как первая школа философии науки. Феноменологическая теория познания (Э. Гуссерль). Когнитивные практики или эпистемологические схемы.

2.4. Структура научного знания

Эмпирический и теоретический уровни знания. Наблюдение и эксперимент — методы эмпирического уровня познания. Проблема наблюдаемости. Факт — основная форма эмпирического уровня научного знания. Формирование научного факта, теоретическая нагруженность факта. Теория и теоретические схемы. Гипотетико-дедуктивный характер теоретических знаний. Математизация теоретического знания. Методы теоретического уровня научного знания: моделирование, абстрагирование, идеализация, формализация.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы научного исследования как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Функции картины мира: как онтологии, как форма математизации знания, как исследовательская программа. Философские основания науки.

2.5. Динамика науки в истории

Научные традиции и научные революции. Классическая наука и кумулятивная модель науки. Постпозитивизм и его взгляд на науку. Школа историков науки. Критический рационализм К. Поппера. Т. Кун о научных революциях, смене парадигм, научных сообществах. Ценности и наука (Л. Лаудан). Концепция личностного знания М. Поланьи. С. Тулмин и поиски новой научной рациональности. И. Лакатос о методологии исследовательских программ. Методологический анархизм П. Фейерабенда. Неклассическая наука.

2.6. Актуальные проблемы современной философии науки

Проблема объективности научного знания. Истина в научном познании. Проблема научной рациональности. Научный реализм и релятивизация в научном познании. Проблема референции.

2.7. Наука и современная цивилизация

Особенности современного этапа развития науки. Стратегии развития современной науки. Наука и власть. Поиск новых типов цивилизационного развития и новые функции науки в этом процессе.

2.8. Наука как социальный институт

Институциональный анализ науки в рамках социологии науки. Этапы формирования и методологические основания социологии науки. Вклад Р. Мертона в утверждение социологии науки как самостоятельной научной дисциплины. «Стандартная концепция науки» и позитивистская социология как методология классической социологии науки. Проблемное поле социологии науки: нормативные структуры науки как предмет исследований Р.Мертона и его школы (Б. Барбер, Митрофф, Н. Сторер). Эмпирические исследования науки в рамках мертоновской социологии науки.

3.1. Место физики в системе наук

Естественные науки и культура. Естествознание и развитие техники. Естествознание и социальная жизнь общества. Физика как фундамент естествознания. Онтологические, эпистемологические и методологические основания фундаментальности физики. Специфика методов физического познания. Связь проблемы фундаментальности физики с оппозицией редукционизм-антиредукционизм. Анализ различных трактовок редукционизма. Физика и синтез естественно-научного и гуманитарного знания.

3.2. Онтологические проблемы физики

Понятие онтологии физического знания. Онтологический статус физической картины мира. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания. Механическая, электромагнитная и современная квантово-релятивистская картины мира как этапы развития физического познания.

Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира и проблема их онтологического статуса. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц. Типы взаимодействий в физике и природа взаимодействий. Стандартная модель фундаментальных частиц и взаимодействий и ее концептуальные трудности. Физический вакуум и поиски новой онтологии. Стратегия поисков фундаментальных объектов и идеи бутстрапа. Теория струн и «теория всего» (ТОЕ) и проблемы их обоснования.

3.3. Проблемы пространства и времени

Проблема пространства и времени в классической механике. Роль коперниканской системы мира в становлении галилей-ньютоновых представлений о пространстве. Понятие инерциальной системы и принцип инерции Галилея. Принцип относительности Галилея, преобразования Галилея и понятие ковариантности законов механики. Понятие абсолютного пространства. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса.

Теоретические, экспериментальные и методологические предпосылки изменения галилей-ньютоновских представлений о пространстве и времени в связи с переходом от механической к электромагнитной картине мира.

Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А.Эйнштейна как современные концепции пространства и времени. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени. Статус реляционной концепции пространства и времени в СТО. Понятие о едином пространственно-временном континууме Г. Минковского. Релятивистские эффекты сокращения длин, замедления времени и

зависимости массы от скорости в инерциальных системах отсчета. Анализ роли наблюдателя в релятивистской физике.

Теоретические, методологические и эстетические предпосылки возникновения ОТО. Роль принципа эквивалентности инерционной и гравитационной масс в ОТО. Статус субстанциальной и реляционной концепций пространства-времени в ОТО. Проблема взаимоотношения пространственно-временного континуума и гравитационного поля. Пространство-время и вакуум.

Концепция геометризации физики на современном этапе. Понятие калибровочных полей. Интерпретация взаимодействий в рамках теории калибровочных полей. Топологические свойства пространства-времени и фундаментальные физические взаимодействия.

3.4. Проблемы детерминизма

Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Детерминизм и причинность. Дискуссии в философии науки по поводу характера причинных связей. Критика Д.Юмом принципа причинности как порождающей связи. Причинность и закон. Противопоставление причинности и закона в работах О.Конта. Критика концепции Конта в работах Б.Рассела, Р.Карнапа, К.Поппера. Идея существования двух уровней причинных связей: наглядная и теоретическая причинность.

Причинность и целесообразность. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.

Понятие «светового конуса» и релятивистская причинность. Проблемы детерминизма в классической физике. Концепция однозначного (жесткого) детерминизма. Статистические закономерности и вероятностные распределения в классической физике. Вероятностный характер закономерностей микромира. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности. Попперовская концепция предрасположенностей и дилемма детерминизм-индетерминизм. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики. Философский смысл концепции дополненности Н.Бора и принципа неопределенности В.Гейзенберга.

Изменение представлений о характере физических законов в связи с концепцией «Большого взрыва» в космологии и с формированием синергетики. Причинность в открытых неравновесных динамических системах.

3.5. Познание сложных систем и физика

Системные идеи в физике. Представление о физических объектах как системах. Три типа систем: простые механические системы; системы с обратной связью; системы с саморазвитием (самоорганизующиеся системы).

Противоречие между классической термодинамикой и эволюционной биологией и концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И.Пригожина. Статус понятия времени в механических системах и системах с саморазвитием. Необратимость законов природы и «стрела времени». Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике. Детерминированный хаос и эволюционные проблемы.

3.6. Проблема объективности в современной физике

Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке. Неоднозначность термина «объективность» знания: объективность как «объектность» описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю); и объективность в смысле адекватности теоретического описания действительности.

Проблематичность достижения «объектности» описания и реализуемость получения знания, адекватного действительности.

Трудности достижения объективно истинного знания. «Недоопределенность» теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий. «Теоретическая

нагруженность» экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.

Роль социальных факторов в достижении истинного знания. Критическая традиция в научном сообществе и условие достижения объективно истинного знания (К.Поппер).

3.7. Физика, математика и компьютерные науки

Роль математики в развитии физики. Математика как язык физики. Математические методы и формирование научного знания. Три этапа математизации знания: феноменологический, модельный, фундаментально-теоретический.

«Козволюция» вычислительных средств и научных методов.

Понятие информации: генезис и современные подходы. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира. Связь информации с понятием энтропии. Проблема описания информационно открытых систем. Квантовые корреляции и информация.

Р.Фейнман о возможности моделирования физики на компьютерах. Ограничения на моделирование квантовых систем с помощью классического компьютера. Понятие квантового компьютера. Вычислительные машины и принцип Черча-Тьюринга. Квантовая теория сложности. Связи между принципом Черча-Тьюринга и разделами физики.

5.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература по дисциплине

1. Канке, Виктор Андреевич. Философия математики, физики, химии, биологии [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Канке. - М. : КНОРУС, 2011. - 367, [1] с.
2. Ильин, Вадим Алексеевич. История физики: Учебное пособие / В. А. Ильин.- М.:Академия,2003.-268, [1] с.
3. Ушаков, Евгений Владимирович. Введение в философию и методологию науки [Текст] : учебник для вузов / Е. В. Ушаков. - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: КНОРУС, 2008. - 584 с.
4. Философия математики и технических наук [Текст] : учебное пособие для студентов, соискателей и аспирантов технических наук / [С. А. Лебелев, А. Д. Гетманова, А. А. Григорян [и др.] ; под общ. ред. С. А. Лебедева. - М.: Академический проект, 2006. - 777, [1] с.
5. Ясницкий, Леонид Нахимович. Современные проблемы науки [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ясницкий, Т. В. Данилевич. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 294 с.

6.3. Дополнительная литература по дисциплине

1. Икеда, Дайсаку. Космос. Земля. Человек [Текст]: диалоги : пер. с яп. / Д. Икеда, А. Серебров ; под общ. ред. Экуко Сайто Бенц. - М.: Издательство МГУ, 2006. - 309 с.
2. Ильин, Вадим Алексеевич. История физики:Учебное пособие / В. А. Ильин.-М.: Академия, 2003. - 268, [1] с.
3. Кузнецов, Вадим Михайлович. Концепции мироздания в современной физике [Текст]: учебное пособие для вузов / В. М. Кузнецов. - М.: Академкнига, 2006. - 143, [1] с.
4. Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки : [Сборник] / Под ред.: А. Г. Аллахвердяна и др. - М.: Логос, 2005. - 303, [4] с.
5. Проблемы современной теоретической физики [Текст] : [на англ. яз.] : сборник научных статей, посвященных 60-летию профессора И. Л. Бухбиндера / ред. В. Я. Эпп. - Томск: Издательство ТГПУ, 2008. - 383 с.

6. Рефераты по философии / Под общ. ред. В. П. Кохановского; [Сост. В. И. Руденко]. - Ростов-н/Д.: Феникс, 2001. - 478 с.
7. Рефлексивный подход : от методологии к практике [Текст] : сборник статей / Институт философии РАН ; под ред. В. Е. Лепского. - М.: Когито-Центр, 2009. - 445, [2] с.
8. Современная западная философия: Учебное пособие для вузов / [Т. Г. Румянцева, А. А. Грицанов, В. Л. Абушенко и др.]; Под общ. ред. Т. Г. Румянцевой.-Минск: Вышэйшая школа, 2000. - 493 с.
9. Степин, Вячеслав Семенович и др. Философия науки и техники : Учебное пособие для вузов / В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов.-М.:Гардарика,1996.-399, [1] с.
10. Тарасов, Лев Васильевич. Закономерности окружающего мира: В 3 кн. / Л. В. Тарасов. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2004.
11. Философия для аспирантов: Учебное пособие / В. П. Кохановский, Е. В. Золотухина, Т. Г. Лешкевич, Т. Б. Фахти. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. - 447 с.

6.3. Дополнительные средства обеспечения освоения дисциплины

В качестве дополнительных средств обучения аспиранты и соискатели могут пользоваться кафедральной электронной библиотекой по истории и философии науки.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения освоения данной учебной дисциплины необходимы аудитории, оборудованные мультимедийным оборудованием.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

При изучении теоретических аспектов программного материала может быть использован метод проблемного изложения и проблемного изложения с элементами объяснения.

Рекомендуется широкое использование самостоятельной работы, которое позволяет решить следующие задачи:

1. Более глубоко осмыслить изучаемый материал и закрепить теоретические знания, полученные на аудиторных занятиях.
2. Подготовить основу для проведения последующего занятия (выступление с самостоятельно подготовленным докладом).
3. Освоить навыки самостоятельного научного исследования.

7.2. Методические указания аспирантам:

Основные требования к написанию рефератов:

Для написания реферата нужно совместно с научным руководителем выбрать тему, согласовать ее формулировку с заведующим кафедрой истории и философии науки. Собрать материал, раскрывающий содержание темы и оформить его в соответствии со следующими требованиями:

- объем 20-25 страниц печатного текста
- наличие титульного листа по установленной форме (название образовательного учреждения, дисциплина, по которой выполнен реферат, название темы реферата, полные данные аспиранта – ФИО, кафедра, шифр и специальность)

Структура реферата:

- оглавление – это расширенный план работы с указанием страниц в тексте;
- введение – в нем прописывается актуальность выбранной темы и ожидаемые результаты работы;
- основная часть – в виде конкретно сформулированных вопросов, через которые раскрывается выбранная тема;
- заключение – это основные выводы, полученные по каждой части работы, перспективы исследования данной темы;
- список использованной литературы, который должен иметь единообразную форму, например:

1. Сорокин, П. А. Заметки социолога: Социологическая публицистика/П. А. Сорокин; Отв. ред. А. О. Бороноев.- СПб.: Алетейя, 2000. - 315 с.

2. Тойнби, А. Дж. Постигание истории = A study of history: Избранное / А. Дж. Тойнби; Пер. с англ. Е. Д. Жаркова; Под ред. В. И. Уколовой, Д. Э. Харитоновича. - 2-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2002. - 637 с.

Проверка подготовленного по истории соответствующей отрасли реферата проводится научным руководителем, который оценивает его по системе зачтено/незачтено. Далее реферат предаётся для рецензии членам экзаменационной комиссии. При наличии оценки «зачтено» аспирант (соискатель) допускается к сдаче кандидатского экзамена.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

8.1. Примерные темы рефератов

1. М. В. Ломоносов, его физические воззрения.
2. Кинетическая теория газов.
3. Джеймс Джоуль и закон сохранения энергии.
4. Сади Карно и первые основы термодинамики.
5. Физика России XIX века. А. Г. Столетов.
6. Физика России XIX века. П. Н. Лебедев.
7. Физика России XIX века. А. С. Попов.
8. Теория эфира и ее крах.
9. Теория теплорода.
10. Генезис научной картины мира.
11. Картезианское естествознание.
12. Парадоксы классического закона всемирного тяготения
13. История гравитационной постоянной.
14. Пространство и время в физике.
15. Иоганн Кеплер – великий астроном и математик.
16. Генрих Герц и электромагнитные волны.
17. Теория атома – от Демокрита до Бора.
18. И.В. Курчатов и развитие в СССР ядерной физики.
19. Л.Д. Ландау – основоположник советской теоретической физики.
20. Философская борьба вокруг теории относительности.

8.2. Вопросы к экзамену (общие проблемы философии науки):

1. Предмет философии науки.
2. Границы науки. Наука и философия. Наука и религия. Наука и искусство.
3. Наука и вненаучные формы познания. Наука и антинаука, лженаука, псевдонаука.
4. Социально-культурные предпосылки возникновения экспериментального метода.
5. Типы научного знания (физический, биологический, математический, гуманитарный).
6. Эмпиризм и рационализм об источниках знания. Классики эмпиризма.
7. Теория познания рационализма, ее развитие в европейской философии.
8. Позитивизм как философия науки: этапы развития позитивизма.
9. Философия о научном познании: трансцендентализм и феноменология (И. Кант, Э. Гуссерль).
10. Эмпирический и теоретический уровни в научном познании и критерии их различия.
11. Фактуальное знание. Наблюдение и эксперимент как процедуры получения фактуального знания.
12. Теоретический уровень научного знания. Понятие теории, теоретической схемы.

13. Формализация, идеализация, моделирование, математизация — методы теоретического уровня науки.
14. Понятие НКМ и научной парадигмы.
15. Философские основания науки. Идеалы и нормы научного исследования.
16. Кумулятивная модель науки. Критерии научности.
17. Критический рационализм К. Поппера, его роль в становлении постпозитивизма.
18. Методологические концепции И. Лакатоса, П. Фейерабенда.
19. Школа историков науки (С. Тулмин, М. Полаanyi, Л.Лаудан).
20. Т. Кун о развитии науки и научных революциях.
21. Основные черты классической науки.
22. Неклассическая наука, ее признаки. Роль принципа дополнительности.
23. Постнеклассическая наука: ее основные принципы, идеи, теории.
24. Эволюционно-синергетическая парадигма как ядро постнеклассической науки.
25. Истина в научном познании. Проблема объективности научного знания.
26. Типы научной рациональности, ее исторические формы.
27. Наука как социальный институт.
28. Наука и экономика, наука и власть. Проблема государственного регулирования науки.
29. Наука в контексте техногенной цивилизации.
30. Стратегии развития современной науки.
31. Генезис науки. Эпистема греков. Научные программы античности (демокритовская, платоновская, аристотелевская).
32. Становление науки Нового времени. Субъект и объект классической науки.
33. История науки как смена концептуальных каркасов (Классическая, неклассическая, постнеклассическая наука).
34. Становление опытной науки Нового времени. Роль Ф. Бэкона, Р. Декарта.
35. Становление научного метода Роль Г. Галилея, И. Кеплера.
36. Становление объекта науки Нового времени (Н. Коперник, И. Ньютон).

8.3. Вопросы к экзамену. Философские проблемы физики

1. Место физики в системе наук.
2. Структура физического знания.
3. Идеалы и нормы физического исследования.
4. Физика и философия.
5. Физика и математика.
6. Физика и культура. Взаимодействие физики с различными сферами культуры.
7. Онтологический статус физической картины мира.
8. Стандартная модель фундаментальных частиц.
9. Теория струн как поиск новой онтологии.
10. Типы физических взаимодействий и их природа.
11. Онтологический статус виртуальной реальности.
12. Проблемы пространства и времени в физике.
13. Концепция геометризации физики. Гравитационные поля и пространственно-временной континуум.
14. Концепции детерминизма в физике.
15. Статус вероятности в классической и квантовой механике.
16. Термодинамика открытых неравновесных систем И. Пригожина.
17. Философский смысл концепции дополнительности Н.Бора и принципа неопределенности В. Гейзенберга.
18. Философский смысл концепции «Большого взрыва».
19. Система. Типы физических систем.
20. Проблема объективности в современной физике.

21. Роль социальных факторов в развитии физического знания.

Программа составлена в соответствии с:

«Номенклатурой специальностей научных работников», утвержденной приказом Минобразования РФ №59 от 25.02.2009 г.;

Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) Приказ Минобрнауки России от 16 марта 2011 года № 1365 (зарегистрирован Минюстом РФ 10.05.2011, регистрационный № 20 700);

Инструктивным письмом Минобрнауки РФ от 22.06.2011 № ИБ-733/12 «О формировании основных образовательных программ послевузовского профессионального образования»;

Программами для подготовки к сдаче кандидатских экзаменов, утвержденными приказом Минобразования РФ за № 274 от 08.10.2007 г.;

Паспортом специальностей научных работников (в редакции от 18.01.2011 года).

Программа составлена:

Д. филос. н., профессор кафедры

философии и социальных наук  А.А. Степанов

Программа утверждена на заседании кафедры философии и социальных наук

Зав. кафедрой  С.Б. Куликов.

Программа одобрена методической комиссией ФОД

Председатель методической комиссии  О.А. Батурина

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения
в программу учебной дисциплины «История и философия науки»
на 2013-2014 учебный год

В программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

1. обновлена основная литература:

1. Батурин, В.К. Философия науки: учебное пособие / В.К. Батурин. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 303 с.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры философии и социальных наук

Зав. кафедрой философии и социальных наук  С.Б. Куликов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
ФОД ТГПУ.

Председатель УМК ФОД  Д.М. Матвеев

Согласовано:

Декан ФОД  С.Б. Куликов

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения
в программу учебной дисциплины «История и философия науки»
на 2014-2015 учебный год

В программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

1. обновлена основная литература:

1. Рузавин, Г.И. Философия науки: учебное пособие / Г. И. Рузавин. - М.: Юнити-Дана, 2011. - 400 с.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры философии и социальных наук

Зав. кафедрой философии и социальных наук  С.Б. Куликов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
ФОД ТГПУ.

Председатель УМК ФОД  Д.М. Матвеев

Согласовано:

Декан ФОД  С.Б. Куликов