

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г.  
Чернышевского»  
Философский факультет

Проректор по учебно-методической работе,  
профессор

Е.Г. Елина

« 01 » сентября 2016 г.



**Рабочая программа кандидатского экзамена по  
Истории и философии науки**

Квалификация (степень) выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Направления подготовки кадров высшей квалификации

- 01.06.01 – Математика и механика
- 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки
- 03.06.01 – Физика и астрономия
- 04.06.01 – Химические науки
- 05.06.01 – Науки о земле
- 06.06.01 – Биологические науки
- 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника
- 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи
- 22.06.01 – Технологии материалов

Форма обучения

Заочная

Саратов

2016

## **1. Цели и задачи кандидатского экзамена**

**Цель:** уяснение основных стратегий научного исследования и исторических оснований формирования научного знания.

### **Задачи:**

- развитие у аспирантов способности осмысления актуальных проблем истории и философии науки как современной мировой традиции философского осмысления природы науки;
- формирование научно-методологического мировоззрения на основе знания особенностей современной науки;
- совершенствование навыков научного осмысления действительности.

## **2. Место кандидатского экзамена в структуре ООП аспирантуры**

Кандидатский экзамен «История и философия науки относится к базовой части ООП, входит в блок 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.2.2).

Кандидатский экзамен «История и философия науки» сдается в 4 семестре.

## **3. Компетенции, проверяемые в процессе сдачи кандидатского экзамена.**

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;

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;

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (во ФГОС ВО по направлениям подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, 22.06.01 Технологии материалов, 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи – УК-6).

## **4. Структура и содержание программы кандидатского экзамена.**

Общая трудоемкость – 1 зач. единица;

- 36 часов;
- 4 семестр.

### **Содержание дисциплины (программа)**

#### **Тема 1. Предмет и основные концепции современной философии науки**

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертона, М. Малкея.

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

## **Тема 2. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции**

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

## **Тема 3. Структура научного знания**

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Структуры теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).



Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

#### **Тема 4. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности**

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

#### **Тема 5. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса**

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы



экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

## **Тема 6. Философские проблемы математики**

1.1. Образ математики как науки: философский аспект. Проблемы, предмет, метод и функции философии и методологии математики

Математика и естествознание. Математика как язык науки. Математика как система моделей. Математика и техника. Различие взглядов на математику философов и ученых (И.Кант, О.Конт, А.Пуанкаре, А.Эйнштейн, Н.Н.Лузин).

Математика как феномен человеческой культуры. Математика и философия. Математика и религия. Математика и искусство.

Взгляды на предмет математики. Синтаксический, семантический и прагматический аспекты в истолковании предмета математики. Особенности образования и функционирования математических абстракций. Отношение математики к действительности. Абстракции и идеальные объекты в математике.

Нормы и идеалы математической деятельности. Специфика методов математики. Доказательство – фундаментальная характеристика математического познания. Понятие аксиоматического построения теории. Основные типы аксиоматик (содержательная, полуформальная и формальная). Логика как метод математики и как математическая теория. Современные представления о соотношении индукции и дедукции в математике. Аналогия как общий метод развития математической теории. Обобщение и абстрагирование как методы развития математической теории. Место интуиции и воображения в математике. Современные представления о психологии и логике математического открытия Мысленный эксперимент в математике. Доказательство с помощью компьютера.

Структура математического знания. Основные математические дисциплины. Историческое развитие логической структуры математики. Аксиоматический метод и классификация математического знания. Групповая классификация геометрических теорий (программа Ф.Клейна). Структурное и функциональное единство математики.

Философия математики, ее возникновение и этапы эволюции. Основные проблемы философии и методологии математики: установление сущности математики, ее предмета и методов, места математики в науке и в культуре. Фундаменталистская и нефундаменталистская (социокультурная) философия математики. Философия математики как раздел философии и как общая методология математики.

Разделение истории математики и философии математики: соотношение фактической и логической истории, классификации фактов и их анализа.

Методология математики, ее возникновение и эволюция. Методы методологии математики (рефлексивный, проективный, нормативный). Внутренние и внешние функции методологии математики, ее прогностические ориентации.

1.2. Философские проблемы возникновения и исторической эволюции математики в культурном контексте

Причины и истоки возникновения математических знаний. Практические, религиозные основания первоначальных математических представлений.

Математика в догреческих цивилизациях. Догматическое (рецептурное) изложение результатов в математических текстах древнего Востока. Проблема влияния египетской и вавилонской математики на математику древней Греции.

Рождение математики как теоретической науки в древней Греции. Пифагорейцы. Открытие несоизмеримости. Геометрическая алгебра и ее обоснование. Апории Зенона. Атомизм Демокрита и инфинитезимальные процедуры в античности. Место математики в философии Платона.

Математика эпохи эллинизма. Синтез греческих и древневосточных социо-культурных и научных традиций. Аксиоматическое построение математики в «Началах» Евклида и его философские предпосылки. Проблема актуальной бесконечности в античной математике. Место математики в философской концепции Аристотеля. Ценностные иерархии объектов, средств решения задач и классификация кривых в античной геометрии. «Арифметика» Диофанта и элементы возврата к вавилонской традиции.

Математика в древней и средневековой Индии. Отрицательные и иррациональные числа. Ритуальная геометрия трактата «Шулва-Сутра». Озарение как способ обоснования математических результатов. Математика и астрономия.

Математика в древнем и средневековом Китае. Средневековая математика арабского Востока. «Арабские» цифры как источник новых математических знаний. Выделение алгебры в самостоятельную науку. Философия геометрии в связи с попытками доказать V постулат Евклида. Математика и астрономия. Математика в средневековой Европе. Практически ориентированные геометрические и тригонометрические сведения у Л.Пизанского (Фибоначчи). Развитие античных натурфилософских идей и математика. Схоластические теории изменения величин как предвосхищение инфинитезимальных методов Нового времени. Дискуссии по проблемам бесконечного и непрерывного в математике.

Математика в эпоху Возрождения. Проблема решения алгебраических 3-ей и 4-ой степеней как основание возникновения новых представлений о математических величинах. Алгебра Ф.Виета. Проблема перспективы в живописи и математика. «Философская теория» мнимых и комплексных чисел в «Алгебре» Р.Бомбелли.

Математика и научно-техническая революция начала Нового времени. Проблема бесконечности. Философский контекст аналитической геометрии. Достижения в области алгебры и их естественнонаучное значение. Первые теоретико-вероятностные представления. «Вероятностная» гносеология в трудах философов Нового времени и проблема создания вероятностной логики (Лейбниц) Философский контекст открытия И.Ньютоном и Г.Лейбницем дифференциального и интегрального исчисления. Проблема логического обоснования алгоритмов дифференциального и интегрального исчисления. Критика Беркли и Ньютвентвейта. Нестандартный анализ А.Робинсона (1961) и новый взгляд на историю возникновения и первоначального развития анализа бесконечно малых.

Развитие математического анализа в XVIII веке. Проблема оснований анализа. Философские идеи Б.Больцано в области теории функций. К.Вейерштрасс и арифметизация анализа. Теория и философия действительного числа.

Эволюция геометрии в XIX веке и ее философское значение – открытие гиперболической геометрии и ее обоснования, интерпретации неевклидовой геометрии, «Эрлангенская программа» Ф.Клейна как новый взгляд на структуру геометрии. П.-С.Лаплас, его философские взгляды на сущность вероятности и становление теории вероятностей как точной науки.

Теория множеств как основание математики: Г.Кантор и создание «наивной» теории множеств. Открытие парадоксов теории множеств и их философское осмысление.

Математическая логика как инструмент обоснования математики и как основания математики. Взгляды Г.Фреге на природу математического мышления. Программа логической унификации математики.

«Основания геометрии» Д.Гильберта и становление геометрии как формальной аксиоматической дисциплины.

Философские проблемы теории вероятностей в конце XIX – середине XX веков.

### 1.3. Закономерности развития математики

Внутренние и внешние факторы развития математической теории. Апология «чистой» математики (Г.Харди). Б.Гессен о социальных корнях механики Ньютона. Национальные математические школы и особенности национальных математических традиций (Л.Биберах). Математика как совокупность «культурных элементов» (Р.Уайлдер). Концепция Ф.Китчера: эволюция математики как переход от исходной (примитивной) математической практики к последующим. Эстафеты в математике (М.Розов). Влияние потребностей и запросов других наук, техники на развитие математики.

Концепция научных революций Т.Куна и проблемы ее применения к анализу развития математики. Характеристики преемственности математического знания. Д.Даубен, Е.Коппельман, М.Кроу, Р.Уайлдер о специфике революций в математике. Математические парадигмы и их отличие от естественнонаучных парадигм. Классификация революций в математике.

Фальсификационизм К.Поппера и концепция научных исследовательских программ И.Лакатоса. Возможности применения концепции научных исследовательских программ к изучению развития математики. Проблема существования потенциальных фальсификаторов в математике.

### 1.4. Философские концепции математики

Пифагореизм как первая философия математики. Число как причина вещей, как основа вещей и как способ их понимания. Числовой мистицизм. Влияние на пифагорейскую идеологию открытия несоизмеримых величин и парадоксов Зенона. Пифагореизм в сочинениях Платона. Критика пифагореизма Аристотелем.

Эмпирическая концепция математических понятий у Аристотеля. Первичность вещей перед числами. Объяснение строгости математического мышления. Обоснование эмпирического взгляда на математику у Бекона и Ньютона. Математический эмпиризм XVII - XIX вв. Эмпиризм в философии математики XIX столетия (Дж.Ст.Милль, Г.Гельмгольц, М.Паш). Современные концепции эмпиризма: натурализм Н.Гудмена, эмпирицизм И.Лакатоса, натурализм Ф.Китчера. Недостатки эмпирического обоснования математики.

Философские предпосылки априоризма. Установки априоризма. Умозрительный характер математических истин. Априоризм Лейбница. Обоснование аналитичности математики у Лейбница. Понимание математики как априорного синтетического знания у Канта. Неевклидовы геометрии и философия математики Канта. Гуссерлевский вариант априоризма. Проблемы феноменологического обоснования математики.

Истоки формалистского понимания математического существования. Идеи Г.Кантора о соотношении имманентной и трансцендентной истины. Формалистское понимание существования (А.Пуанкаре и Д.Гильберт).

Современные концепции математики. Эмпирическая философия математики. Критика евклидианской установки и идеи абсолютного обоснования математики в работах И.Лакатоса. Априористские идеи в современной философии и методологии математики. Программа Н.Бурбаки и концепция математического структурализма. Математический платонизм. Реализм как тезис об онтологической основе математики. Радикальный реализм К.Геделя. Реализм и проблема неиндуктивистского обоснования теории множеств. Физикализм. Социологические и социокультурные концепции природы математики.

### 1.5. Философия и проблема обоснования математики

Проблема обоснования математического знания на различных стадиях его развития. Геометрическое обоснование алгебры в античности. Проблема обоснования математического



анализа в XVII веке. Поиски единой основы математики в рамках аксиоматического метода. Открытие парадоксов и становление современной проблемы обоснования математики.

Логицистская установка Г.Фреге. Критика психологизма и кантовского интуиционизма в понимании числа. Трудности концепции Г.Фреге. Представление математики на основе теории типов и логики отношений (Б.Рассел и А.Уайтхед). Результаты К.Геделя и А.Тарского. Методологические изъяны и основные достижения логицистского анализа математики.

Идеи Л.Брауэра по логицистскому обоснованию математики. Праинтуиция как исходная база математического мышления. Проблема существования. Учение Л.Брауэра о конструкции как о единственно законном способе оправдания математического существования. Брауэровская критика закона исключенного третьего. Недостаточность интуиционизма как программы обоснования математики. Следствия интуиционизма для современной математики и методологии математики.

Гильбертовская схема абсолютного обоснования математических теорий на основе финитной и содержательной метатеории. Понятие финитизма. Выход за пределы финитизма в теоретико-множественных и семантических доказательствах непротиворечивости арифметики. (Г.Генцен, П.Новиков, Н.Нагорный). Теоремы К.Геделя и программа Гильберта: современные дискуссии.

#### 1.6. Философско-методологические и исторические проблемы математизации науки

Прикладная математика. Логика и особенности приложений математики. Математика как язык науки. Уровни математизации знания: количественная обработка экспериментальных данных, построение математических моделей индивидуальных явлений и процессов, создание математизированных теорий.

Специфика приложения математики в различных областях знания. Новые возможности применения математики, предлагаемые теорией категорий, теорией катастроф, теорией фракталов, и др. Проблема поиска адекватного математического аппарата для создания новых приложений.

Математическая гипотеза как метод развития физического знания. Математическое предвосхищение. «Непостижимая эффективность» математики в физике: проблема рационального объяснения. Этапы математизации в физике. Неклассическая фаза (теория относительности, квантовая механика. Проблема единственности физической теории, связанная с богатыми возможностями выбора подходящих математических конструкций. Постклассическая фаза (аксиоматические и конструктивные теории поля и др. Перспективы математизации нефизических областей естествознания. Границы, трудности и перспективы математизации гуманитарного знания. Вычислительное, концептуальное и метафорическое применения математики. Границы применимости вероятностно-статистических методов в научном познании. «Моральные применения» теории вероятностей – иллюзии и реальность.

Математическое моделирование: предпосылки, этапы построения модели, выбор критериев адекватности, проблема интерпретации. Сравнительный анализ математического моделирования в различных областях знания. Математическое моделирование в экологии: историко-методологический анализ. Применение математики в финансовой сфере: история, результаты и перспективы. Математические методы и модели и их применение в процессе принятия решений при управлении сложными социально-экономическими системами: возможности, перспективы и ограничения. ЭВМ и математическое моделирование. Математический эксперимент.

### **Тема 7. Философские проблемы физики, технологии материалов**

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. Роль синергетики в этом синтезе.

#### 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.

#### 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.

#### 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 дополнительности 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.

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.

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).

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.

“Коэволюция” 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.

Понятие методологии науки. Проблемы построения теории научного метода. Почему методологические решения необходимы? Натуралистическое понимание методологии науки. Дескриптивная методология науки. Конвенциональное понимание методологии науки. Методологические правила как конвенции.

Нормативная методология науки. Индуктивизм и дедуктивизм как версии методологии науки. Проблема индукции и проблема демаркации и их место в проблематике методологии науки.



Оппозиция монизма и плюрализма в методологии науки. Редукционизм методологической программы Р. Декарта и антиредукционизм методологической программы Г. Башляра. Плюралистическая методология науки, её основания и проблемы.

Неопозитивизм и постпозитивизм как программы постановки, анализа и решения философско-методологических проблем науки.

Критическое сравнение методологических концепций: реальная история как пробный камень ее рациональных реконструкций. Фальсификационизм как метакритерий: история «фальсифицирует» фальсификационизм (и любую другую методологическую концепцию). Методология историографических исследовательских программ. Реальная история в различной степени подтверждает свои рациональные реконструкции. Против априористского и антитеоретического подходов к методологии науки.

Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. Прогрессивный и регрессивный сдвиг проблемы. Отрицательная эвристика: «твердое ядро» программы. Положительная эвристика: конструкция «защитного пояса» и относительная автономия теоретической науки. Сравнительная оценка исследовательской программы К. Поппера и исследовательской программы Т. Куна.

Эпистемологический анархизм как единство принципа пролиферации и принципа несоизмеримости. Соединение принципа пролиферации с принципом несоизмеримости как методологическая основа эпистемологического анархизма. Скепсис эпистемологического анархизма относительно целесообразности формулировки правил научной игры. Оценка тезиса о том, что строгое соблюдение правил научной рациональности задержало бы прогресс науки. Оценка тезиса о неспособности философии описать науку в целом, сформулировать метод отделения научных трудов от ненаучных сущностей, таких, как мифы.

Научная картина мира как форма систематизации знания, как научная исследовательская программа. Философские идеи как эвристика научного поиска.

Проблема индукции. Устранение психологизма. Дедуктивная проверка теорий. Опыт как метод науки. Фальсифицируемость как критерий демаркации. Проблема «эмпирического базиса» науки. Объективность научного знания.

Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия. Структура эмпирического знания.

Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической определенности факта.

Структуры теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Средства и методы теоретического познания. Анализ и синтез, индукция и дедукция. Формализация. Роль математики в развитии науки. Мысленный эксперимент и теоретическое моделирование. Роль моделей в познании, их классификация.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира. Операциональные основания научной картины мира. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

Понятие научного факта и научной теории. Теория и ее фальсифицируемость. Причинность, объяснение и дедукция предсказаний. Строгая и численная универсальность. Фальсифицируемость и фальсификация. Подкрепляемость, проверяемость и логическая вероятность. Применение понятий «истинно» и «подкреплено».

Проблема «эмпирического базиса» науки. Чувственный опыт как эмпирический базис: психологизм. Оценка концепции «протокольных предложений». Объективность эмпирического базиса. «Базисные» высказывания, их когнитивный статус.

Проблема метода в философии. Философское исследование как опредмечивание определенного метода философствования. Диалектика как метод философствования: исторические способы ее определенности от Сократа до Поппера. Методы классического философствования. Догматический метод и принцип конструкции. Скептический метод и принцип апорийной деструкции догматических систем. Критический метод и принцип демаркации. Методы постклассического философствования. Догматический, скептический, критический (диалектический), аналитический, прагматический, феноменологический и антропологический методы философии и их функционирование в качестве методов философии науки.

Проблема метода, специфичного только для философии. Идея метода рациональной дискуссии, характерной как для философии, так и для научного познания. Метод рациональной дискуссии, его структура и объективный идеальный инструмент критического исследования проблем.

## **Тема 8. Философские проблемы астрономии и космологии**

Научный статус астрономии и космологии, их место в культуре

Является ли астрономия особой научной дисциплиной, или "прикладным" разделом физики? Космология - раздел астрономии или самостоятельная наука? Понятия "наблюдаемая Вселенная", "Вселенная как целое", "мини-Вселенные" и "Метавселенная". Астрофизика, космология и физика элементарных частиц.

Основания научного метода в астрономии и космологии

Современная революция в средствах и методах эмпирического исследования Вселенной. Новая эпоха великих астрономических открытий. Становление неклассических и постнеклассических оснований изучения Вселенной. Идеалы и нормы описания и объяснения явлений, построения теорий, строения и обоснования знания в астрономии и космологии. Эвристическая роль научной картины мира.

Наблюдение, квазиэкспериментальная деятельность и экстраполяция, как способы изучения настоящего, прошлого и будущего Вселенной. Принцип единообразия Вселенной. Основания сравнительно-исторического метода изучения эволюционных процессов во Вселенной.

Метод моделей в астрономии и космологии, его основания и эвристические возможности. Основания применения статистических методов в различных разделах астрономии. Эпистемологические аспекты компьютерного моделирования структуры и эволюции космических объектов.

Проблема объективности знания в астрономии и космологии

Специфика эмпирического и теоретического знания о Вселенной; проблема "теоретической нагруженности" фактов; эвристическая роль эмпирических зависимостей (диаграмма Герцшпрунга - Рассела, пропорциональность красного смещения в спектре - расстоянию до галактики и др.). Современная система теоретических знаний о Вселенной и реальность. Парадокс "скрытой массы" и проблема обоснованности системы знаний о Вселенной.

Эволюционная проблема в астрономии и космологии

Нестационарность - важнейшая черта эволюционных процессов во Вселенной. Понятие эволюции в астрофизике. Основания и концептуальная структура современных астрофизических теорий. Парадоксы черных дыр.

Основания и концептуальная структура современных космологических теорий: теории расширяющейся Вселенной А.А. Фридмана, теории горячей Вселенной Г.А. Гамова, инфляционной космологии, других космологических теорий. Реликтовое излучение и проблема

выбора космологической теории. Релятивистские космологические модели - схематическое описание некоторых черт Метагалактики. Генезис Вселенной в вакуумной картине мира: физические и философские аспекты. Специфика идеалов и норм доказательности знаний в космологии.

Понятия пространства и времени, эволюции и стационарности, конечного и бесконечного, причинности и спонтанности в космологических теориях. "Большой взрыв" и понятие начального момента времени в релятивистской космологии. Понятие квантовой флуктуации вакуума в инфляционной космологии.

Термодинамический парадокс в космологии. Самоорганизующаяся Вселенная.

Мировоззренческие дискуссии вокруг эволюционных проблем в современной космологии.

Человек и Вселенная

Научное и мировоззренческое значение коперниканской революции в астрономии. Проблема эквивалентности систем Птолемея и Коперника с точки зрения общей теории относительности: физический и философский аспекты.

Вселенная как "экологическая ниша" человечества. Универсальный эволюционизм и проблема происхождения сознания. Человек, его жизнь и смерть в контексте универсального эволюционизма. Роль космических факторов в биологических и социальных процессах.

Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной. Проблема SETI (поиск внеземных цивилизаций) как междисциплинарное направление научного поиска. Эпистемологические основания обмена смысловой информацией между космическими цивилизациями. Мировоззренческое значение возможных контактов.

Антропный принцип (слабый, сильный, участия, финалистский) и принцип целесообразности в космологии. Понятия наблюдателя и участника в АП. Антропный принцип и телеологическая проблема. АП и проблема множественности вселенных. Идея спонтанного генезиса Вселенной в процессе самоорганизации, как одна из возможных интерпретаций АП. Мировоззренческие дискуссии вокруг АП.

Космос и глобальные проблемы техногенной цивилизации. Астрономия и перспективы космического будущего человечества. Космизм и антикосмизм: современные дискуссии.

## **Тема 9. Философские проблемы химии и биологии**

Специфика философии химии. Историческое осмысление науки как существенный компонент философских вопросов химии. Тесное взаимодействие химии с физикой, биологией, геологией и экологией. "Мостиковые" концептуальные построения химии, соединяющее эти науки. Непосредственная связь химии с технологией и промышленностью.

Концептуальные системы химии как относительно самостоятельные системы химических понятий и как ступени исторического развития химии.

Эволюция концептуальных систем. Учение об элементах как исторически первый тип концептуальных систем, явившийся теоретической основой объяснения свойств и отличительных признаков веществ. Античный этап учения об элементах. Р.Бойль и научное понятие элемента. Ранние формы учения об элементах - теория флогистона, ятрохимия, пневмохимия и кислородная теория Лавуазье. Периодическая система Менделеева как завершающий этап развития учения об элементах.

Структурная химия как теоретическое объяснение динамической характеристики вещества - его реакционной способности. Возникновение структурных теорий в процессе развития органической химии (изучение изомеров и полимеров в работах Кольбе, Кеккуле, Купера, Бутлерова). Атомно-молекулярное учение как теоретическая основа структурных теорий.

Кинетические теории как теории химического процесса, поставившие на повестку дня исследование организации химических систем (их механизм, кинетические факторы,



“кибернетику”). Химическая кинетика и проблема поведения химических систем. Концепция самоорганизации и синергетика как основа объяснения поведения химических систем.

Тенденция физикализации химии. Три этапа физикализации: 1) проникновение физических идей в химию, 2) построение физических и физико-химических теорий; 3) редукция фундаментальных разделов химии к физике. Редукция теории химической связи к квантовой механике. Редукция и редукционизм в химии. Редукционизм и единство знания. Гносеологический, прагматический и онтологический редукционизм.

Приближенные методы в химии. Проблема смысла и значения приближенных методов как одна из центральных для философии химии.

#### Биосфера и ноосфера

Развитие представлений о биосфере от ее понимания как живой пленки Земли до трактовки биосферы как совокупности биогеоценозов. Соотношение биосферы с географической оболочкой и ландшафтной сферой, с литосферой и социосферой. Биосфера как закономерный этап развития Земли. Цефализация как основной ствол эволюции биосферы. Тупиковые ветви развития биосферы. Литосфера, гидросфера и атмосфера как необходимые условия возникновения биосферы. В.И.Вернадский о биосфере как совокупности земных оболочек, химические свойства которых определяются живым веществом. Ноосфера как новая оболочка планеты, возникающая над биосферой. Различные трактовки ноосферы: представления о человечестве как о мощной геологической и геохимической силе, радикально изменяющей биосферу и концепция ноосферы как земной сферы, развитие которой сознательно направляется человечеством. Современная наука о технических возможностях и об экологических ограничениях полного перехода биосферы в ноосферу.

### Тема 10. Философские проблемы наук о Земле

Место географии в классификации наук и ее внутренняя структура

Проблема географической реальности. Онтологический статус географических объектов и критерии реальности их существования. Зависимость этих критериев от применяемых познавательных средств. Место географии в генетической классификации наук. Место географии в классификации наук. Критика представлений о жестком делении наук на общественные и естественные. Представления В.И. Вернадского о делении наук на естественные и гуманитарные в зависимости от метода исследования. Фундаментальные различия в характере закономерностей, формулируемых естественными и общественными науками, их преломление в географии. Антропоцентрический характер географического синтеза и проблемы страноведения. Центральное место социальной географии в системе географических наук. «Конструирование» природно-географической и социально-географической реальности, фундаментальное сходство теоретического инструментария, используемого естественными и общественными науками по А. Лёшу. Значение междисциплинарных подходов при исследовании проблем, связанных с качеством окружающей среды, проблем обеспечения человечества продовольствием, минеральными и энергетическими ресурсами. Физико-географическое крыло географии и его предметная область: геоморфология, биогеография и география почв, ландшафтоведение.

Проблема пространства и времени в географии

Обыденное понимание пространства и времени и его значение в современной географии. Хорологическая концепция в географии и ее историческая роль в становлении географии как фундаментальной науки. Идеи В.И. Вернадского о пространстве и времени как свойствах эмпирически изучаемых процессов. Характерное пространство и характерное время различных географических процессов. Проблема метакронности (гетерокронности) развития географических систем. Синергетическая революция в современной науке и ее значение для географии. Явления эквивинальности в развитии географических объектов. Проблемы каузального и финалистского объяснения в географии. Теоретическая география как наука о пространственной самоорганизации. Пространственные понятия и формализованные

пространственные языки в географии, переход на различные уровни абстрагирования в ходе географического исследования. Картографическое моделирование. Географические картоиды. Соотношение пространственности и территориальности в географии.

#### Географическая среда человеческого общества

Введение в науку понятия «географическая среда». Его отличие от естественнонаучных понятий «ландшафтная оболочка», «географическая оболочка» и «биосфера». Представление о географической среде как об арене жизни человека и человечества. Исторический характер географической среды и ее роль в общественном развитии. Формы адаптации общества к различным природным условиям. Географический детерминизм и географический поцибилизм. Органическая связь между географическим детерминизмом Ш.Л. де Монтескье и его концепцией федерализма. Географическая среда и географическое пространство, их влияние на социально-экономическое развитие стран и регионов на примере России.

#### География и экология

География как экология человека. Анализ различных аспектов природно-экологических и социально-экологических исследований в географии. Изучение форм и закономерностей адаптации географических систем к определенной совокупности природных и социальных факторов. Роль географии в междисциплинарном синтезе экологических исследований, проводимых биологическими, физико-химическими, техническими и социальными науками. Анализ геоэкологии как междисциплинарного научного направления, объектом которого является социальная экосфера. Географические аспекты изучения современных экологических проблем. Экологические проблемы России.

#### Место геологии в генетической классификации наук

Геологическая картина мира как отражение геологической реальности. Особенности исторического формирования картины геологической реальности. Становление представлений о системном характере объекта геологии. Место геологии в нелинейной генетической классификации наук. Ее соотношение с пограничными науками: физикой и химией, с одной стороны, и биологией, географией и социальными науками, с другой. Место геофизики и геохимии в составе геологических дисциплин. Определение места геологии в генетической классификации наук – методологическая основа обоснования самой геологии как науки, раскрытие закономерностей ее внутреннего деления, изучения соотношения законов и методов геологии с законами и методами пограничных наук.

#### Проблема пространства и времени в геологии

Значение обыденного понимания пространства и времени в геологии как взаимного расположения геологических объектов и процессов и их последовательного изменения относительно шкалы нигде не существующего равномерно текущего времени. Возможные ошибки в определении возраста горных пород по руководящей флоре и фауне. Сущность и свойства геологического пространства и времени. Наличие разновозрастных участков земной коры как признак существования отдельных геологических систем со специфическим геологическим круговоротом вещества и специфических форм бытия – геологического пространства и времени.

#### Геохимическое учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере

Введение В.И.Вернадским в научную литературу особого геохимического принципа выделения земных оболочек по основной геологической силе, влияющей на химический состав земных оболочек и на миграцию химических элементов. В.И.Вернадский о биосфере Земли как совокупности верхних слоев литосферы, образованных органическими осадками, гидросферы, химический состав которой во многом зависит от деятельности живых организмов, тропосферы, кислород которой вторичного происхождения и самого «живого вещества». Зарождение внутри биосферы человечества, которое на основе науки и техники переделывает биосферу в ноосферу. Существующие границы биосферы: невозможность существования живого при высоких давлениях и температуре внутри земной коры и низком давлении и температуре в высоких слоях атмосферы, при жестком космическом излучении.

В.И. Вернадский о переходе биосферы в ноосферу. Ноосфера как высший этап развития биосферы. Анализ экологических последствий полного перехода биосферы в ноосферу.

Геология и экология

Различное понимание геологической среды и ее роли в жизни общества. Соотношение понятий «Геологическая среда» и «географическая среда человеческого общества». Соотношение социосферы и экосферы. Объект и предмет геоэкологии. Геоэкология, ее содержание и логическая структура. Определение объекта и предмета экологической геологии. Экологические функции литосферы. Задачи экологической геологии в обосновании управления экологической обстановкой.

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

При подготовке к экзамену аспиранты должны ознакомиться с философией науки, а также с историей конкретного направления научных исследований. В качестве вспомогательных средств выступает составление конспектов базовых текстов по философии науки, в также получение знаний по истории направления научных исследований в рамках других учебных дисциплин.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### *Основная литература:*

Вальяно М.В. История и философия науки [Электронный ресурс] : Учебное пособие. Москва : Альфа-М ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 208 с. (ЭБС "ИНФРА-М")

### *Дополнительная литература:*

Бессонов Б.Н. История и философия науки : учеб. пособие / Б. Н. Бессонов. - Москва : Юрайт : ИД Юрайт, 2010. - 394, [6] с. **Учебные отделы, А985513-ОХФ-ЧЗ-3, А985514-ОХФ-ЧЗ-4, А985515-ОХФ-ЧЗ-6,**

История и философия науки: учеб. пособие для аспирантов / Б. К. Джегутанов [и др.]. - Москва ; Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2006. - 368 с. **А969328-ОХФ**

История и философия науки : рек. указ. / Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, Зон. науч. б-ка им. В. А. Артисевич ; сост.: Т. В. Гордеева, А. В. Зюзин ; отв. ред. А. В. Зюзин. - Саратов : ЗНБ СГУ [изд.], 2006. - 30, [2] с. **А970660-ОХФ-СБО, А971282-ОХФ**

История и философия науки : учеб.-метод. пособие для аспирантов и соискателей естественнонауч. специальностей / Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского ; под общ. ред. А. В. Зюзина, С. П. Поздней. - Саратов : Науч. кн., 2007. - 67, [1] с. **А971274-ОХФ, А971454-ОХФ, А971455-ОХФ, А971456-ОХФ, А971457-ОХФ**

История и философия науки = The History and the Philosophy of Science : учеб. пособие / под общ. ред. С. А. Лебедев. - Москва : Акад. Проект : Альма Матер, 2007. - 606, [2] с. **Учебные отделы, А978507-ОХФ-ЧЗ-6, А978508-ОХФ-ЧЗ-4**

История и философия науки : учеб.-метод. пособие для аспирантов и соиск. естественнонауч. специальностей / В. В. Аникин [и др.] ; под общ. ред. А. В. Зюзина, С. П. Поздней ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского". - 2-е изд., доп. - Саратов : Издательский центр "Наука", 2010. - 71, [1] с. **А982985-ОХФ-СБО, А982986-ОХФ-ЧЗ-3, А982987-ОХФ**

Мартынович С.Ф. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов гуманитарных специальностей / С. Ф. Мартынович [и др.] ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Издательство Саратовского университета, 2014. - 134, [2] с.



### **Учебные отделы, А992774-ОХФ, А992775-ОХФ, А992776-ОХФ,**

Невважай И.Д. История и философия науки : учеб. пособие : в 2 ч. / И. Д. Невважай ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Саратовская государственная академия права". - Саратов : Изд-во ГОУ ВПО "Сарат. гос. акад. права", 2008 - . - ISBN 978-5-7924-0646-9.

**Ч. 1** : Общие проблемы философии науки. - Саратов : Изд-во ГОУ ВПО "Сарат. гос. акад. права", 2008. - 237, [3] с. **А980288-ОХФ**

Островский Э.В. История и философия науки : учеб. пособие для студентов вузов / Э. В. Островский. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 159, [1] с. **А978788-ОХФ-ЧЗ-3, А978789-ОХФ-ЧЗ-6, А978790-ОХФ-ЧЗ-4**

Фёдорова Т.Д. История и философия науки: учеб. пособие в структурно-логич. схемах / Т. Д. Фёдорова ; Сарат. юрид. ин-т МВД России. - Саратов : Сарат. юрид. ин-т МВД России [изд.], 2009. - 167, [1] с. **А984244-ОХФ-ЧЗ-3**

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>
3. Электронная библиотека философского факультета СПбГУ <http://philosophy.spbgu.ru/>
4. Библиотека Института философии РАН <http://iph.ras.ru>
5. Электронная библиотека по философии <http://filosof.historic.ru>
6. Русский гуманитарный Интернет-университет <http://www.i-u.ru/biblio/default.aspx?group=1>
7. Цифровая библиотека по философии: <http://filosof.historic.ru/>
8. Библиотека философского факультета МГУ: <http://www.philos.msu.ru/library.php>
9. Библиотека «Гумер»: [http://www.gumer.info/bogoslov\\_Buks/Philos/index\\_philos.php](http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php)
10. Библиотека Ихтика: <http://ihtika.net/>
11. Санкт-Петербургский центр истории идей: <http://ideashistory.org.ru/>
12. Философия без границ. ПлатонаНет: <http://platonanet.org.ua/>
13. Проект Google книги: <http://books.google.ru/>
14. Научная электронная библиотека периодики: <http://elibrary.ru/>
15. The Online Books Page <http://psylib.org.ua/links/obpage.htm>
16. Philosophy <http://eserver.org/philosophy>
17. Deism Internet Library <http://www.deistnet.com/deismlib.htm>
18. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <http://plato.stanford.edu/>

## **7. Материально-техническое обеспечение**

1. Компьютерный класс.
2. Интерактивное оборудование.

## **8. Особенности проведения кандидатского экзамена для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;  
для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) для направлений подготовки: 01.06.01 – Математика и механика; 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки; 03.06.01 – Физика и астрономия; 04.06.01 – Химические науки; 05.06.01 – Науки о земле; 06.06.01 – Биологические науки; 09.06.01. 06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи; 22.06.01 – Технологии материалов.

Авторы программы \_\_\_\_\_

С.П. Позднева, проф., д.ф.н.

Н.Я. Веретенников, проф., д.ф.н.

В.В. Афанасьева, проф., д.ф.н.

В.Г. Косыхин, проф., д.ф.н.

Р.В. Маслов, проф., д.ф.н.

В.М. Дармограй, проф., д.ф.н.

Программа одобрена на заседании кафедры философии и методологии науки от 11.06.2015 года, протокол № 12

Программа актуализирована на заседании кафедры философии и методологии науки от 1.09. 2016 года, протокол № 2

Подписи:

Заведующий кафедрой

С.П. Позднева

Декан философского факультета

М.О. Орлов

## Фонд оценочных средств

### 1. Задания для промежуточной аттестации

#### Контрольные вопросы к экзамену

##### Раздел I. Общие проблемы философии науки

1. Предмет и основные концепции современной философии науки. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.

2. Эволюция подходов к анализу науки: логико-эпистемологический, позитивистский и постпозитивистский подходы к философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.

3. Наука в культуре современной цивилизации. Наука и философия. Наука и обыденное познание. Функции науки в жизни общества.

4. Возникновение науки. Преднаука и наука в собственном смысле слова.

5. Культура античного полиса. Античная логика и математика.

6. Организация науки в средневековых университетах: алхимия, астрология, магия.

7. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Возникновение экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.

8. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки.

9. Структура эмпирического научного знания. Эксперимент и наблюдение. Функции приборов в наблюдении. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

10. Структура теоретического знания. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

11. Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования.

12. Научная картина мира. Функции научной картины мира.

13. Философские основания науки. Философские идеи как эвристика научного поиска.

14. Методы научного познания и их классификация.

##### Раздел II. Современные философские проблемы естественных наук

1. Динамика науки как процесс порождения нового знания.

2. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления науки.

3. Формирование первичных теоретических моделей и законов.

4. Роль аналогий в теоретическом поиске.

5. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории.

6. Проблемные ситуации в науке.

7. Научные традиции и научные революции.

8. Проблемы типологии научных революций. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания.

9. Нелинейность роста знаний.



10. Глобальные революции и типы научной рациональности.
11. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.
12. Особенности современного этапа развития науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.
13. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современной науки.
14. Социальные и внутринаучные ценности как условие современного развития науки.
15. Экологическая этика и ее философские основания.

### **Раздел 3. История науки**

#### **3.1. Математика и механика**

1. Предмет, метод и функции философии и методологии математики. Математика как феномен человеческой культуры. Математика и философия. Математика как язык науки. Различие взглядов на математику философов и ученых (И. Кант, О. Конт, А. Пуанкаре, А. Эйнштейн, Н.Н. Лузин).

2. Взгляды на предмет математики: синтаксический, семантический и прагматический аспекты в истолковании предмета математики.

3. Специфика методов математики. Понятие аксиоматического построения теории и основные типы аксиоматик. Современные представления о соотношении индукции и дедукции, аналогии, интуиции и воображения в математике. Мысленный эксперимент в математике. Доказательство в математике и ЭВМ.

4. Структура математического знания. Основные математические дисциплины. Групповая классификация геометрических теорий (программа Ф. Клейна). Структурное и функциональное единство математики.

5. Философия математики и ее основные проблемы философии и методологии математики. Фундаменталистская и нефундаменталистская (социокультурная) философия математики.

6. Причины и истоки возникновения математических знаний. Проблема влияния египетской и вавилонской математики на математику Древней Греции.

7. Рождение математики как теоретической науки в Древней Греции. Пифагорейцы. Открытие несоизмеримости. Геометрическая алгебра и ее обоснование. Апории Зенона. Атомизм Демокрита и инфинитезимальные процедуры в Античности. Место математики в философии Платона.

8. Математика эпохи эллинизма. Аксиоматическое построение математики в «Началах» Евклида. Проблема актуальной бесконечности в античной математике. Место математики в философской концепции Аристотеля.

9. Математика в древней и средневековой Индии. Отрицательные и иррациональные числа. Озарение как способ обоснования математических результатов. Математика и астрономия.

10. Математика в древнем и средневековом Китае. Средневековая математика Арабского Востока. «Арабские» цифры как источник новых математических знаний. Выделение алгебры в самостоятельную науку. Философия геометрии в связи с попытками доказать V постулат Евклида.

11. Математика в средневековой Европе. Практически ориентированные геометрические и тригонометрические сведения у Л. Пизанского (Фибоначчи). Развитие античных натурфилософских идей и математика. Схоластические теории изменения величин как предвосхищение инфинитезимальных методов Нового времени. Дискуссии по проблемам бесконечного и непрерывного в математике.

12. Математика в эпоху Возрождения. Проблема решения алгебраических 3-й и 4-й степеней как основание возникновения новых представлений о математических величинах.

Алгебра Ф. Виета. Проблема перспективы в живописи и математика. «Философская теория» мнимых и комплексных чисел в «Алгебре» Р. Бомбелли.

13. Математика Нового времени. Проблема бесконечности. Философский контекст аналитической геометрии. Достижения в области алгебры и их естественнонаучное значение. «Вероятностная» гносеология в трудах философов Нового времени и проблема создания вероятностной логики (Лейбниц). Философский контекст открытия И. Ньютоном и Г. Лейбницем дифференциального и интегрального исчисления. Критика Беркли и Ньютон-Вейтца. Нестандартный анализ А. Робинсона (1961) и новый взгляд на историю возникновения и первоначального развития анализа бесконечно малых.

14. Развитие математического анализа в XVIII в. Проблема оснований анализа. Философские идеи Б. Больцано в области теории функций. К. Вейерштрасс и арифметизация анализа.

15. Эволюция геометрии в XIX в. и интерпретация неевклидовой геометрии. «Эрлангенская программа» Ф. Клейна как новый взгляд на структуру геометрии. П.-С. Лаплас, его философские взгляды на сущность вероятности и становление теории вероятностей как точной науки.

16. Теория множеств как основание математики: Г. Кантор и создание «наивной» теории множеств. Открытие парадоксов теории множеств и их философское осмысление.

17. Математическая логика как инструмент обоснования математики и как основание математики. Взгляды Г. Фреге на природу математического мышления. Программа логической унификации математики.

18. «Основания геометрии» Д. Гильберта и становление геометрии как формальной аксиоматической дисциплины.

19. Философские проблемы теории вероятностей в конце XIX – середине XX в.

20. Закономерности развития математики. Апология «чистой» математики (Г. Харди). Б. Гессен о социальных корнях механики Ньютона. Национальные математические школы (Л. Биберах). Математика как совокупность «культурных элементов» (Р. Уайлдер). Концепция Ф. Китчера об эволюции математики. Эстафеты в математике (М. Розов).

21. Концепция научных революций Т. Куна и преемственность математического знания. Д. Даубен, Е. Коппельман, М. Кроу, Р. Уайлдер о специфике революций в математике. Классификация революций в математике.

22. Фальсификационизм К. Поппера и концепция научных исследовательских программ И. Лакатоса применительно к изучению развития математики.

23. Пифагореизм как первая философия математики. Числовой мистицизм. Влияние на пифагорейскую идеологию открытия несоизмеримых величин и парадоксов Зенона. Пифагореизм в сочинениях Платона. Критика пифагореизма Аристотелем.

24. Эмпирическая концепция математических понятий у Аристотеля. Первичность вещей перед числами. Обоснование эмпирического взгляда на математику у Бэкона и Ньютона. Математический эмпиризм XVII–XIX вв. Эмпиризм в философии математики XIX столетия (Дж. Ст. Милль, Г. Гельмгольц, М. Паш). Современные концепции эмпиризма: натурализм Н. Гудмена, эмпирицизм И. Лакатоса, натурализм Ф. Китчера. Недостатки эмпирического обоснования математики.

25. Философские предпосылки априоризма. Обоснование аналитичности математики у Лейбница. Понимание математики как априорного синтетического знания у Канта. Неевклидова геометрия и философия математики Канта. Проблемы феноменологического обоснования математики у Гуссерля.

26. Истоки формалистского понимания математического существования. Идеи Г. Кантора о соотношении имманентной и трансцендентной истины. Формалистское понимание существования (А. Пуанкаре и Д. Гильберт).

27. Современные концепции математики. Идеи абсолютного обоснования математики в работах И. Лакатоса. Программа Н. Бурбаки и концепция математического структурализма.

Математический платонизм. Радикальный реализм К. Геделя. Физикализм. Социологические и социокультурные концепции природы математики.

28. Проблема обоснования математического знания на различных стадиях его развития. Геометрическое обоснование алгебры в Античности. Проблема обоснования математического анализа в XVIII в. Поиски единой основы математики в рамках аксиоматического метода. Открытие парадоксов и становление современной проблемы обоснования математики.

29. Логицистская установка Г. Фреге. Критика психологизма и кантовского интуиционизма в понимании числа. Представление математики на основе теории типов и логики отношений (Б. Рассел и А. Уайтхед). Результаты К. Геделя и А. Тарского. Методологические изъяны и основные достижения логицистского анализа математики.

30. Идеи Л. Брауэра по логицистскому обоснованию математики. Учение Л. Брауэра о конструкции как о единственно законном способе оправдания математического существования. Недостаточность интуиционизма как программы обоснования математики. Следствия интуиционизма для современной математики и методологии математики.

31. Гильбертовская схема абсолютного обоснования математических теорий на основе финитной и содержательной метатеории. Выход за пределы финитизма в теоретико-множественных и семантических доказательствах непротиворечивости арифметики (Г. Генцен, П. Новиков, Н. Нагорный). Теоремы К. Геделя и программа Д. Гильберта: современные дискуссии.

32. Прикладная математика. Логика и особенности приложений математики. Математика как язык науки. Уровни математизации знания. Новые возможности применения математики, предлагаемые теорией категорий, теорией катастроф, теорией фракталов и др.

33. Математическая гипотеза как метод развития физического знания. «Непостижимая эффективность» математики в физике. Этапы математизации в физике. Неклассическая фаза (теория относительности, квантовая механика). Постклассическая фаза (аксиоматические и конструктивные теории поля и др.). Границы, трудности и перспективы математизации гуманитарного знания. Вычислительное, концептуальное и метафорическое применения математики. Границы применимости вероятностно-статистических методов в научном познании.

34. Сравнительный анализ математического моделирования в различных областях знания. Математическое моделирование в экологии и в финансовой сфере. Математические методы и модели и их применение при управлении сложными социально-экономическими системами.

### **3.2. Компьютерные и информационные науки**

1. Леонард Эйлер – основоположник теории графов.
2. История криптографии.
3. Возникновение и развитие теории алгоритмов.
4. Научное наследие Клода Шеннона.
5. История информатики.
6. Искусственный интеллект: история и перспективы развития.
7. Эволюция кибернетики как науки.
8. Континуальное и дискретное в математике. Возникновение термина «дискретная математика» в математическом лексиконе.
9. Работы Эйлера, Бернулли, Лейбница и их роль в становлении дискретной математики.
10. Вклад Галуа, Абеля, Лагранжа, Кэли, Буля, Жордана.
11. Влияние на развитие дискретной математики исследований Пуанкаре, Гильберта, Поста, Геделя, Тьюринга.
12. Математики XX века и становление математической кибернетики.
13. Становление математической кибернетики в России.



14. Место дискретной математики в современной системе знаний.
15. Системность – общее свойство материи.
16. Тектология А.А. Богданова.
17. Системные представления Н. Винера.
18. Концепция общей теории систем Л. Берталанфи.
19. Системный подход к абстрагированию.
20. Человеческое поведение как система.
21. Концепция целеустремленности системы.

### 3.3 Физика, астрономия, технологии материалов

1. Физика как фундамент естествознания. Онтологические, эпистемологические и методологические основания фундаментальности физики. Проблема фундаментальности физики и оппозиция редукционизм-антиредукционизм. Физика и синтез естественно-научного и гуманитарного знания.

2. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания. Механическая, электромагнитная и современная кваново-релятивистская картины мира как этапы развития физического познания.

3. Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц. Типы взаимодействий в физике и природа взаимодействий. Стратегия поисков фундаментальных объектов и идеи бутстрапа. Теория струн и «теория всего» (ТОЕ) и проблемы их обоснования.

4. Проблема пространства и времени в классической механике. Роль коперниканской системы мира в становлении галилей-ньютоновских представлений о пространстве. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса. Предпосылки изменения галилей-ньютоновских представлений о пространстве и времени в связи с переходом от механической к электромагнитной картине мира.

5. 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.

6. 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.

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

8. Детерминизм и причинность в физике. 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.

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

10. 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. Попперовская концепция предрасположенностей и дилемма детерминизм–индетерминизм. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики. Философский смысл концепции дополнительности Н. Бора и принципа неопределенности В. Гейзенберга.

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

12. 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).

13. 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.

14. Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке. Неоднозначность термина «объективность» знания. Трудности достижения объективно истинного знания. «Недоопределенность» теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий. Критическая традиция в научном сообществе и условие достижения объективно истинного знания (К. Поппер).

15. Роль математики в развитии физики. Математика как язык физики. Этапы математизации знания. «Козэволюция» вычислительных средств и научных методов.

16. 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.

17. 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.

### **3.4. Химические науки**

1. Периодизация истории химии.

2. Химические знания и представления древних о природе. Первые химические ремесла.

3. Начатки атомистики в трудах древних философов.

4. Возникновение арабской алхимии. Развитие алхимии в Египте, Греции, странах западной Европы. Достижения алхимиков в области развития науки и химического эксперимента.

5. Общая характеристика научных представлений эпохи Возрождения. Возникновение иатрохимии и ее основные результаты.

6. Возникновение технической химии и ее основные результаты.

7. Возникновение пневматической химии и ее основные результаты. Возникновение химии как науки.

8. Химия в России в XVII-XVIII веках. Основные химические производства

9. Возникновение теории флогистона. Основные последователи теории флогистона и результаты их научно-практических работ. Крах теории флогистона.

10. Кислородная теория горения и окисления. Новая химическая номенклатура. Возникновение аналитической химии.

11. Открытие количественных законов и установление важнейших понятий химии. Триумф атомно-молекулярного учения.

12. Возникновение и развитие органической химии и органического синтеза. Возникновение и развитие представлений о строении вещества. Изомерия и структурная теория. Стереохимия.

13. Первые попытки классификации химических элементов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

14. Первые теории строения атома и их развитие. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.

15. Возникновение и развитие основных направлений физической и коллоидной химии. Термохимия. Химическая кинетика. Растворы и теория электролитической диссоциации.

16. Концепция самоорганизации и синергетика как основа объяснения поведения химических систем.

17. Физикализация химии. Понятие о редукционизме. Приближенные методы в химии.

18. Дифференциация химии на дочерние науки.

19. Химия в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, медицине, военном деле, быту и в других сферах деятельности человека. Химия в охране окружающей среды.

20. Современные проблемы и перспективы развития химии, химической технологии, химической промышленности, среднего и высшего химического образования.

### **3.5. Науки о земле**

1. Место геологии в генетической классификации наук. Ее соотношение с пограничными науками: физикой и химией, с одной стороны, и биологией, географией и социальными науками – с другой.

2. Место геофизики и геохимии в составе геологических дисциплин.

3. Проблема пространства и времени в геологии. Сущность и свойства геологического пространства и времени.

4. Наличие разновозрастных участков земной коры как признак существования отдельных геологических систем со специфическим геологическим круговоротом вещества и специфических форм бытия – геологического пространства и времени. Возможные ошибки в определении возраста горных пород по флоре и фауне.

5. Геохимическое учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.

6. Биосфера Земли как совокупности верхних слоев литосферы, образованных органическими осадками, гидросферы, химический состав которой во многом зависит от деятельности живых организмов, тропосферы, кислород которой вторичного происхождения, и самого «живого вещества».

7. Зарождение внутри биосферы человечества, которое на основе науки и техники переделывает биосферу в ноосферу. Существующие границы биосферы.

8. Ноосфера как высший этап развития биосферы. Анализ экологических последствий полного перехода биосферы в ноосферу.

9. Геология и экология. Соотношение понятий «геологическая среда» и «географическая среда человеческого общества».

10. Соотношение социосферы и экосферы. Объект и предмет геоэкологии. Задачи экологической геологии в обосновании управления экологической обстановкой.

### **3.6. Биологические науки**

1. Природа биологического познания. Эволюция в понимании предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Роль философской рефлексии в развитии наук о жизни.



2. Биология в контексте философии науки. Проблема автономного статуса биологии как науки. Множественность образов биологии в современной научно-биологической и философской литературе.

3. Сущность живого и проблема его происхождения. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Развитие представлений о проблеме происхождения жизни. Понятие жизни в современной науке. Проблема уровней организации живых систем.

4. Ценность жизни в различных культурах и религиях. Воздействие биологии на формирование норм, установок и ценностей современной культуры. Философия жизни. Биоэтика. Социально-правовые проблемы использования биологических знаний и биотехнологий. Проблемы власти в биополитической перспективе.

5. Экофилософия как область философского знания. Экологические основы хозяйственной деятельности. Новые экологические аспекты XX века: урбоэкология, пределы роста, устойчивое развитие. Пути формирования экологической культуры.

6. Место биологии в системе современного научного знания. Классификация биологических наук. Основные этапы и тенденции развития биологического знания. Методология историко-биологических исследований. Научные революции в биологии.

•7. Знания первобытного человека о природе. Центры происхождения культурных растений. Доместикация животных. Сакрализация биологического знания в древних цивилизациях. Культ природы и первые природоохранные мероприятия.

8. Протобиологические знания в античном мире: Гиппократ, Платон. Сочинение Аристотеля «История животных», «О частях животных», «О возникновении животных». Сочинение Теофраста «Об истории растений».

9. Развитие протобиологических знаний в эпоху эллинизма. Анатомические исследования. Гален. Римские энциклопедисты: Варрон, Плиний Старший. Биологические знания и сельское хозяйство.

10. Образование и наука в средние века. Библейские представления о живых организмах. Биологические знания на средневековом Востоке и Западе. «Бестиарии» и «гербарии». Естественноисторические знания в трудах философов-схоластов.

11. Естественноисторические знания эпохи Возрождения. Формирование анатомии, физиологии и эмбриологии. Парацельс. Травники. «Отцы зоологии и зоографии». Возникновение кунсткамер, ботанических садов и зоологических музеев. Геогнозия.

12. Развитие биологических знаний в рамках естественной истории Нового времени. Колониализм и академические экспедиции. Возникновение и развитие систематики: Линней, Паллас. Открытие мира ископаемых. Развитие тройного параллелизма и реформа систематики животных. Открытие низших форм жизни.

13. Концепции экономии и политики природы. К. Линней и Ч. Лайель. Демография и естественная теология. Геометрический рост популяции и логистическая кривая Ферхюльста. Учение о жизненных формах и начало биогеографического районирования.

14. Исследование строения и жизнедеятельности организмов в Новое время. Ятромеханика. Ятрохимия и физиология. Гарвей, де Грааф, Галлер. Микроскопические исследования. Проблемы пола и наследственности. Развитие эмбриологии. Преформизм и эпигенез. К.Ф. Бэр. Возникновение клеточной теории.

15. Креационизм, трансформизм и первые эволюционные концепции. Биогенез и абиогенез. Дискуссии об эволюции в XVIII и начале XIX века. Э. Дарвин. Эволюционная концепция Ж.-Б. Ламарка и ее критика. Становление сравнительной антропологии.

16. Становление и развитие основных направлений современной биологии. Особенности современного биологического знания. Интеграция и дифференциация. Эволюционизм. Использование математических, физических, химических и других знаний в биологии. Феномены «идеологизированных» биологии.

17. Изучение физико-химических основ жизни. Переход от физиологической химии к физико-химической биологии. Исследование структуры биомолекул и путей их превращения в организме.

18. Развитие функциональной биохимии. Интегрирующая роль физико-химической биологии в решении фундаментальных проблем биологии. Развитие молекулярных биотехнологий. Современные задачи биохимии.

19. Становление и развитие генетики. Г. Мендель и менделизм. Переоткрытие законов Менделя. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Исследования наследственной изменчивости в первой четверти XX века.

20. Формирование молекулярной генетики. Определение генетической роли ДНК и РНК. Открытие структуры и репликации ДНК. Структура и функция гена. Исследования природы генетического кода. Ф. Жакоб и Ж. Моно.

21. Формирование и развитие сравнительной молекулярной биологии гена. Исследование структуры генов эукариот. Открытие перекрывающихся генов у некоторых вирусов и установление вариаций генетического кода. Изменчивость гена в онтогенезе. Проблема идентификации генов. Генетика и геномика.

22. Возникновение и развитие микробиологии. История изучения биоразнообразия бактерий. Брожение и гниение. Бактериальные инфекции. Экология бактерий. Функциональная цитология бактерий и их генетика. Проблема метаболизма бактерий. Палеомикробиология.

23. Эволюция взглядов на биологическую природу бактерий. Бактерии и археи. История открытия и изучения архей. Эволюция взглядов на биологическую природу архей.

24. Открытие вирусов и возникновение вирусологии. Основные этапы изучения вирусов и вирусоподобных организмов. Доказательство неклеточной природы вирусов и инфекционной природы нуклеиновых кислот. Биоразнообразие вирусов. Вирусные инфекции.

25. Изучение клеточного уровня организации жизни. «Клеточная патология» Р. Вирхова и «Клеточная физиология» М. Ферворна. Изучение деления ядра и оплодотворения. Изучение протоплазмы. Разработка новых методов цитологического исследования в XX веке. Развитие биологии клетки в XX веке.

26. Сравнительно-эволюционная эмбриология. Возникновение экспериментальной эмбриологии. Гипотеза перспективных потенций и энтелехии. Теория биологического поля. Теория организационных центров и эмбриональной индукции. Анализ явлений роста. Изучение онтогенеза у растений. Эмбриология и генетика.

27. Формирование и развитие экспериментальной физиологии. Основные направления в физиологии животных и человека. Нервно-мышечная физиология. Биоэнергетика. Физиология дыхания, кровообращения, выделительных систем и пищеварения. Реакция организма на чужеродный белок. Открытие групп крови.

28. Проблема целостности организма в физиологии. Эндокринология. Развитие физиологии высшей нервной деятельности. И.П. Павлов. Нейрофизиология. Развитие зоопсихологии и этологии. К. Лоренц.

29. Возникновение и развитие экологии. Аутоэкология и синэкология. Холистская трактовка экосистем. Экосистема как сверхорганизм. Математические и экспериментальные методы в популяционной экологии. Популяционная биология растений. Изучение динамики численности популяций.

30. Развитие концепции экологической ниши. Эколога-ценотические стратегии. Трофодинамическая концепция экосистем. Концепция природной очаговости трансмиссивных заболеваний. Учение о биосфере.

31. Биоразнообразие и построение мегасистем. Различные типы систематик. История флор и фаун. Живые ископаемые. Фагоцителла. Проблема сохранения биоразнообразия. Создание банка данных и разработка информационно-поисковых систем.

32. Учение Ч. Дарвина и борьба за утверждение идеи эволюции. Переоткрытие законов Менделя и кризис дарвинизма в начале XX века. Преодоление кризиса дарвинизма и создание синтетической теории эволюции. Молекулярные часы. Представления об эволюции в конце XX века. Эволюция экосистем.

33. Антропология и эволюция человека. Евгеника и генетика. Концепции происхождения человека и открытия в области палеоантропологии в XX веке. Ископаемые

гоминиды. Данные о родстве человека и антропоидов. Проблема расообразования. Генетика популяции человека.

### **3.7. Информатика и вычислительная техника**

1. Общность и различие методов фундаментальной и прикладной математики.
2. История информатики.
3. Эволюция математических дисциплин в контексте математического моделирования.
4. Роль Ньютона, Лейбница и Эйлера в философском обосновании непрерывных математических моделей современного естествознания.
5. Работы Эйлера, Бернулли, Лейбница и их роль в становлении дискретной математики.
6. Эволюция математических идей: от инженерной реализации прикладных задач до фундаментальных математических теорий.
7. Дискретные и непрерывные модели в математическом моделировании.
8. Математические дисциплины XIX века в контексте философского обоснования непрерывных математических моделей естествознания.
9. Основные вычислительные задачи середины XX века и их влияние на методы непрерывной и дискретной математики.
10. Математические дисциплины второй половины XX века в контексте философского обоснования дискретных математических моделей информатики и вычислительной техники.
11. Философское единство методов математического моделирования дискретных и непрерывных динамических систем в контексте современной теории управления.
12. Эволюция понятия устойчивости при моделировании дискретных и непрерывных динамических систем в контексте современной теории управления.
13. Эволюция математического моделирования как науки.
14. Математики XX века и становление математических методов компьютерного моделирования.
15. Роль математического моделирования в современной науке.
16. Различие и единство методов непрерывной и дискретной математики при компьютерном моделировании сложных систем.
17. История и перспективы развития высокопроизводительных вычислительных систем.
18. Синтез методов дискретной и непрерывной математики при разработке и оптимизации современных численных методов.
19. Взаимное проникновение методов анализа дискретных и непрерывных математических моделей при качественном анализе сложных систем.
20. Взаимное проникновение методов дискретной и непрерывной математики при оптимизации сложных систем.
21. Системный подход при построении, анализе и компьютерной реализации математических моделей.

### **3.8. Электроника, радиотехника и системы связи**

1. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники. Соотношение философии науки и философии техники. Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание. Познание и практика, исследование и проектирование.



2. Образы техники в культуре: традиционная и проектная культуры. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации. Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники.

3. Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Принципы исторического и методологического рассмотрения; особенности методологии технических наук и методологии проектирования.

4. Техника как предмет исследования естествознания. Природа и техника. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом естествознании.

5. Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные типы технических наук.

6. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках – техника; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории; абстрактно-теоретические – частные и общие – схемы технической теории; функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, роль инженерной практики и проектирования, конструктивно-технические и практико-методические знания.

7. Дисциплинарная организация технической науки. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования.

8. Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Параллели между неклассическим естествознанием и современными (неклассическими) научно-техническими дисциплинами.

9. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах: системно-интегративные тенденции и междисциплинарный теоретический синтез, усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счет применения информационных и компьютерных технологий, размывание границ между исследованием и проектированием, формирование нового образа науки и норм технического действия под влиянием экологических угроз, роль методологии социально-гуманитарных дисциплин и попытки приложения социально-гуманитарных знаний в сфере техники.

10. Развитие Системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

11. Социальная оценка техники как прикладная философия техники.

Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества. Проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.

12. Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники.

13. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.

14. Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду и экологический менеджмент на предприятии как конкретные механизмы реализации научно-технической и экологической политики.

15. Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития: ограниченность прогнозирования научно-технического развития и сценарный подход, научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса; возможности управления риском и необходимость принятия

решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность – право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства.

**Критерии оценки:**

«Отлично»	Владеет философскими теориями научного знания, способен осмыслить фактический материал в соответствии с изученными теориями, владеет категориальным аппаратом, обладает навыками самостоятельного мышления. Способен в полной мере проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
«Хорошо»	Владеет фактическим материалом по истории отрасли научного знания, обладает базовыми знаниями по философии науки, способен к отдельным самостоятельным суждениям и к проведению компаративистского анализа. Способен проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
«Удовлетворительно»	Слабо владеет теоретическими знаниями концепций философии науки, владеет фактическим материалом на реферативном уровне, испытывает затруднения при формулировании собственного мнения и проведении компаративистского анализа, относительно способен проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
«Не удовлетворительно»	Не владеет фактическим материалом по истории отрасли научного знания, не обладает базовыми знаниями по философии науки, не способен к отдельным самостоятельным суждениям и к проведению компаративистского анализа. Не способен проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.