МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВО «Дагестанский
государственный университет»
_____ Рабаданов М.Х.
«28» 01 2026 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

(Физико-математические и химические науки)

Физические, математические и химические специальности

Уровень образования – Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Махачкала,
2026

Настоящая программа кандидатского экзамена составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951. Программа кандидатского экзамена составлена исходя из следующих локальных документов:

- учебные планы ДГУ по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по физическим, математическим и химическим специальностям;
- рабочая программа дисциплины «История и философия науки» для аспирантов физиков, математиков и химиков.

Составитель программы: Яхьяев М.Я. - д.филос.н., профессор

Программа утверждена на заседании кафедры философии и социально-политических наук факультета психологии и философии (протокол № 5 от «21» января 2026 г.)

Заведующий кафедрой философии и социально-политических наук _____ Яхьяев М.Я.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления аспирантуры и докторантуры

«26» января 2026 г. _____ Рамазанова Э.Т.

2

Введение

Программа кандидатского экзамена по «Истории и философии науки» предназначены для аспирантов и соискателей ученых степеней по математическим, физическим, химическим специальностям. Программа разработана на основе программы «История и философия науки», подготовленной Институтом философии РАН при участии ведущих специалистов из МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбГУ и ряда других университетов и одобренной экспертным советом по философии, социологии и культурологии, президиумом Высшей аттестационной комиссии Минобразования России и утвержденной приказом Минобразования России от 17.02.2004 № 697.

Дисциплина «История и философия науки» состоит из 3-х блоков:

1. Философия науки (общая часть).
2. Философские проблемы математики, физики и химии.
3. История математики, физики, химии. По данной части программы кандидатского минимума соискатель самостоятельно пишет реферат и представляет на кафедру философии и социологии.

Организация подготовки к экзамену

Подготовка аспиранта (соискателя) к сдаче кандидатского экзамена осуществляется по отраслям науки, соответствующей двум первым цифрам шифра специальности предполагаемой диссертации из номенклатуры специальностей научных работников.

Аспирант в соответствии с учебным планом прослушивает курс лекций по философской части данной дисциплины. На базе самостоятельного изучения историко-научного материала он выбирает тему реферата по согласованию со специалистом кафедры философии и научным руководителем из тематики, предложенной в данном пособии. Избранная тема реферата регистрируется на кафедре философии.

Организация приема кандидатского экзамена

Экзамен проводится в два этапа.

1. Проверка подготовленного по истории научной дисциплины реферата специалистом по истории науки, представляющим краткую рецензию на реферат и выставляющим оценку. При наличии положительной оценки соискатель допускается к сдаче экзамена по философской части дисциплины.
2. Сдача соискателем экзамена по философии науки и философским проблемам соответствующей области знания экзаменационной комиссии.

РАЗДЕЛ 1. 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. Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте.

Эволюция подходов к анализу науки.

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.

2. Наука в культуре современной цивилизации

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

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

3. Возникновение науки и основные стадии ее 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, Р. Бэкон, У. Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. 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.

4. 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.

Структура 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 процесс 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. Логика и методология науки. Методы научного познания и их классификация.

5. Динамика науки как процесс порождения нового знания

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.

6. 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. Пере-

стройка 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.

7. 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 па-ранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

8. Наука как социальный институт

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых XVII в.; 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.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Берков В.Ф. Философия и методология науки. - М., 2004.
2. Борзенков В.Г. История и философия науки. В 4 книгах. - М., 2009
3. Бучило Н.Ф, Исаев И.А**.** История и философия науки. - М. 2010
4. Войтов А.Г. История и философия науки. - М., 2005
5. История и философия науки / Под ред. Д.С. Клементьев, Л.М. Путилова и др. В 4 книгах. - М., 2009
6. Гусейханов М.К., Раджабов О.Р. Концепции современного естествознания. (6-е изд., перераб. и доп.) М.: Дашков и $К^0$, 2007. 540 с.
7. Канке В.А. Основные философские направления и концепции науки. - М., 2004
8. Кохановский В.П. и др. Основы философии науки. – Ростов н/Д, 2009.
9. Лебедев С.А., Рубочкин В.А. История и философия науки. - М., 2010
10. Лешкевич Т.Г. Философия науки. - М., 2005
11. Лось В.А. История и философия науки. - М., 2009.
12. Микешина Л.А. Философия науки. - М., 2010
13. Никитич Л.А. История и философия науки. - М., 2008
14. Никифоров А.Л. Философия и история науки. - М., 2008
15. Рузавин Г.И. Философия науки. - М., 2005
16. Степин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. - М., 2000.
17. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. - М., 2006

18. Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки. - М., 2005
19. Философия науки / Под ред. Лебедева С.А. - М., 2010
20. Философия науки / Под ред. Яхьяева М.Я. – Махачкала, 2011
21. Хрусталев Ю.М. История и философия науки. - М., 2009
22. Шаповалов В.Ф. Философия науки и техники. - М., 2004
23. Шишков И.З. История и философия науки. - М., 2010

Интернет-ресурсы

1. www.slovari.yandex.ru- портал словарей
2. www.gumer.info - электронная библиотека
3. www.koob.ru – электронная библиотека

РАЗДЕЛ 2. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

1. 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 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 социокультурных 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-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.

Математика и научно-техническая революция начала Нового времени. Проблема бесконечности. Философский контекст аналитической геометрии. Достижения в области алгебры и их естественно-научное 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 в. 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 в. 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 основание 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 в.

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. Бибербах). 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 транзиентной 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 XVIII в. Поиски единой основы математики в рамках аксиоматического метода. Открытие парадоксов и становление современной проблемы обоснования математики.

Логицистская установка Г. Фреге. Критика психологизма и кантовско-го 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. Праин-туиция 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 фи-нитизма. 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.

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-мето-дологический 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.

2. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ

2.1. Место физики в системе наук

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

Физика и синтез естественно-научного и гуманитарного знания. Роль синергетики в этом синтезе.

2.2. Онтологические проблемы физики

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

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

2.3. Проблемы пространства и времени

Проблема пространства и времени в классической механике. Роль коперниканской системы мира в становлении галилей-ньютоновских 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.

2.4. Проблемы детерминизма

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

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

Понятие светового конуса и релятивистская причинность. Проблемы детерминизма в классической физике. Концепция однозначного (жесткого) детерминизма. Статистические закономерности и вероятностные распределения в классической физике. Вероятностный характер закономерностей микромира. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности. Попперов-ская концепция предрасположенностеи 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.

2.5. Познание сложных систем и физика

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

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

2.6. Проблема объективности в современной физике

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

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

Трудности достижения объективно истинного знания. «Недоопределенность» теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий. «Теоретическая нагруженность» экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.

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

2.7. Физика, математика и компьютерные науки

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

«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.

3. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

3.1. 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, соединяющие эти науки. Непосредственная связь химии с технологией и промышленностью.

3.2. Концептуальные системы химии и их эволюция

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.

3.3. 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.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Антология философии математики / Отв. ред. и сост. А.Г. Барабашев и М.И. Панов. – М., 2002.
2. *Беляев Е.Л., Перминов Е.Я.* Философские и методологические проблемы математики. – М., 1981.
3. Бесконечность в математике: философские и методологические аспекты / Под ред. А.Г. Барабашева. М., 1997.
4. *Горелов А.А*. Концепции современного естествознания. – М., 1997.
5. *Готт В.С., Тюхтин В.С., Чудинов* Э.М. Философские проблемы современного естествознания. – М., 1974.
6. *Гусейханов М.К., Раджабов О.Р.* Концепции современного естествознания. – Махачкала, 1999.
7. *Дэвис П*. Суперсила. М., 1989.
8. Закономерности развития современной математики. Методологические аспекты / Отв. ред. М.И. Панов. – М., 1987.
9. *Кембелл Дж. А.* Почему происходят химические реакции. М., 1967.
10. *Карнап Р*. Философские основания физики. Введение в философию науки. – М., 2003.
11. Концепции современного естествознания. История естествознания. – Ростов н/Д, 1997.
12. Методологические и философские проблемы физики. – Новосибирск, 1982.
13. *Молодший В.Н*. Очерки по философским вопросам математики. – М., 1969.
14. *Мостепаненко А.М*. Пространство и время в макро-, мега- и микромире. – М., 2003.
15. *Перминов Е.Я*. Философия и основания математики. – М., 2002.
16. Печенкин А.А. Взаимодействие физики и химии (философский анализ). М., 1986.
17. Причинность и телеономизм в современной естественнонаучной парадигме. – М., 2002.
18. *Пригожин И., Стенгерс И*. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. М., 1994.
19. *Пуанкаре А.* О науке. М., 1990.
20. *Рузавин Г.И*. Концепции современного естествознания. – М., 1997.
21. *Рузавин Г.И*. О природе математического знания. – М., 1968.
22. *Сачков Ю.В*. Вероятностная революция в науке. – М., 1999.
23. Стили в математике. Социокультурная философия математики / Под ред. А.Г. Барабашева. – СПб, 1999.
24. 100 лет квантовой теории. История. Физика. Философия. М., 2002. Физика в системе культуры. М., 1996.
25. Философия физики элементарных частиц. – М., 1995.
26. Формирование современной естественнонаучной парадигмы. – М., 2001.
27. Философия естествознания. М., 1966.
28. *Чернявский Д.С*. Синергетика и информация. – М., 2004.
29. *Яхьяев М.*Я. и др. Философские проблемы естественных наук. – М, 2012

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

1. Предмет и задачи философии науки.
2. Понятие науки. Основные аспекты бытия науки.
3. Эволюция подходов к анализу науки. Логико-эпистемологический, социологический и культурологический подходы к исследованию науки.
4. Расширение поля философской проблематики в позитивистской философии науки. Концепции К.Поппера и И. Лакатоса.
5. Расширение поля философской проблематики в позитивистской философии науки. Концепции Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.
6. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.
7. Базисные ценности современной цивилизации. Ценность научной рациональности.
8. Многообразие форм знания. Научное и вненаучное знание. Наука, философия, искусство.
9. Функции науки. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
10. Генезис науки и проблема периодизации ее истории. Преднаука и наука.
11. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки.
12. Средневековая наука. Организация науки в средневековых университетах.
13. Формирование опытной науки в новоевропейской культуре.
14. Наука в собственном смысле слова: классическая наука, неклассическая и постнеклассическая наука.
15. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки.
16. Становление социальных и гуманитарных наук.
17. Научное знание как система. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.
18. Особенности и структура эмпирического исследования. Эмпирические факты.
19. Специфика теоретического познания. Структура и функции научной теории.
20. Основания науки. Идеалы и нормы исследования. Научная картина мира. Философские основания науки.
21. Динамика научного знания: модели роста.
22. Проблема формирования первичных теоретических моделей и законов. Становление развитой научной теории.
23. Проблема и проблемные ситуации в науке. Включение новых теоретических представлений в науку.
24. Общие закономерности развития науки.
25. Традиционность науки и виды научных традиций. Традиции и новации.
26. Научные революции как перестройка оснований науки.
27. Первая научная революция и формирование научного типа рациональности.

28. Вторая глобальная научная революция.
29. Третья глобальная научная революция.
30. Четвертая глобальная научная революция.
31. Глобальные научные революции и смена типов научной рациональности.
32. Главные характеристики современной постнеклассической науки.
33. Новые стратегии научного поиска и глобальный эволюционизм.
34. Изменение мировоззренческих ориентаций техногенной цивилизации. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного знания.
35. Этические проблемы науки XXI в.
36. Сциентизм и антисциентизм. Наука и псевдонаука.
37. Наука как социокультурный феномен. Становление науки как социального института.
38. Научные сообщества и научные школы. Эволюция способов трансляции научных знаний.
39. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки.
40. Новые функции науки в культуре. Роль науки в преодолении глобальных проблем современности.

РАЗДЕЛ 2.
ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

1. Предмет, метод и функции философии и методологии математики.
2. Эволюция взглядов на предмет математики. Синтаксический, семантический и прагматический аспекты в истолковании предмета математики.
3. Математика и естествознание. Математика как язык науки. Математика как система моделей.
4. Математика как феномен человеческой культуры. Математика и философия. Математика и искусство.
5. Особенности образования и функционирования математических абстракций. Отношение математики к действительности.
6. Нормы и идеалы математической деятельности. Специфика методов математики.
7. Структура математического знания. Основные математические дисциплины.
8. Доказательство – фундаментальная характеристика математического познания. Понятие аксиоматического построения теории.
9. Логика как метод математики и как математическая теория.
10. Современные представления о психологии и логике математического открытия.
11. Теория множеств как основание математики.
12. Внутренние и внешние факторы развития математической теории.
13. Концепция научных революций Т. Куна и проблемы ее применения к анализу развития математики.

14. Фальсификационизм К. Поппера и концепция научных исследовательских программ И. Лакатоса.
15. Пифагореизм как первая философия математики.
16. Философские предпосылки априоризма
17. Проблема обоснования математического знания на различных стадиях его развития.
18. Математическая гипотеза как метод развития физического знания.
19. Математическое моделирование: предпосылки, этапы построения модели, выбор критериев адекватности, проблема интерпретации.
20. Естественные науки и культура. Естествознание и социальная жизнь общества. Физика как фундамент естествознания.
21. Базовые философские категории в классической и неклассической физике.
22. Физика и синтез естественнонаучного и гуманитарного знания. Роль синергетики в этом синтезе.
23. Становление постнеклассической физической картины мира: квантовая физика, неравновесная термодинамика. Базовые принципы и категории постнеклассической физики.
24. Современная теория происхождения и эволюции Вселенной.
25. Проблема объективности в квантовой физике.
26. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени. Проблема пространства и времени в классической механике.
27. Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А. Эйнштейна как современные концепции пространства и времени.
28. Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Детерминизм и причинность.
29. Вероятностный характер закономерностей микромира.
30. Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке.
31. Понятие информации: генезис и современные подходы. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки.
32. Предмет современной химии: проблема демаркации физики и химии.
33. Историческое осмысление науки как существенный компонент философских вопросов химии.
34. Взаимодействие химии с физикой, биологией, геологией и экологией.
35. Концептуальные системы химии как относительно самостоятельные системы химических понятий и как ступени исторического развития химии.
36. Дисциплинарная структура химии.
37. Структурная химия как теоретическое объяснение динамической характеристики вещества (его реакционной способности).
38. Этапы физикализации: проникновение физических идей в химию; построение физических и физико-химических теорий; редукция фундаментальных разделов химии к физике.
39. Химическая кинетика и энергетика. Химия самоорганизации.
40. Проблемы междисциплинарной интеграции химии.