



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук
(ИАиЭ СО РАН)

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора ИАиЭ СО РАН
от 23.05.2024 № 241

Рабочая программа дисциплины
«ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

Научная специальность: 1.3.6. Оптика
Форма обучения: очная

№	Вид деятельности	Семестр
		1, 2
1	Лекции, час.	72
2	Практические занятия (семинары), час.	36
3	Самостоятельная работа, час.	72
4	Всего зачетных единиц	5

Форма аттестации – кандидатский экзамен

Новосибирск – 2024

1. Аннотация к рабочей программе дисциплины

Целью подготовки по дисциплине «История и философия науки» в рамках программы аспирантуры по научной специальности 1.3.6 Оптика является овладение знаниями по истории и философии науки, которые бы продемонстрировали пути развития физических наук и их методологической базы и обеспечили методологическую платформу для самостоятельного проведения исследования в соответствующей области наук, в результате овладения той или иной адекватной предмету исследования и импонирующей исследователю в мировоззренческом плане методологией научного исследования.

Задачи дисциплины:

- получение структурированного знания по истории философско-методологических установок физических наук; систематизация знаний о принципах и методах физики;
- получение на базе приобретённых знаний навыков самостоятельного анализа классических и современных текстов в области научного знания и умения формулировать на этой основе адекватные выводы из этих текстов, соотносимые с методологией исследования;
- выявление специфики подходов в физических исследованиях;
- формирование навыков деятельности в области проведения широкого спектра естественнонаучных исследований;
- формирование способности к объективной оценке процессов и их тенденций, происходящих в современных физических науках.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия (семинары), самостоятельная работа.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

2. Место дисциплины в образовательной программе

Рабочая программа дисциплины «История и философия науки» относится к образовательному компоненту и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, является обязательной для освоения обучающимися в 1 и 2 семестрах первого года обучения в аспирантуре. Дисциплина «История и философия науки» является базовой для выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

3. Образовательные технологии

В качестве образовательных технологий используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий (лекции, семинары, компьютерные презентации и рефераты по конкретным вопросам истории науки, дискуссии).

В учебном процессе активно используются технологии обучения, основу которых составляют:

- компетентностный подход как ключевая категория современной образовательной парадигмы;
- коммуникативная компетенция как необходимое условие осуществления профессиональной коммуникации;
- ориентация на общепризнанные уровни владения историей и философией науки;
- лично-ориентированный подход, предполагающий равноправные взаимоотношения между участниками учебного процесса в атмосфере сотрудничества, активную и ответственную позицию аспирантов за ход и результат овладения знаниями по истории и философии науки.
- Самостоятельная работа организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:
 - поиск научной информации в открытых источниках с целью ее анализа и выявления ключевых особенностей исследуемых явлений;
 - самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы, постановка которых отвечает целям освоения курса;
 - решение проблемных задач стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

Самостоятельное применение знаний и умений, приобретение опыта деятельности происходит в процессе подготовки докладов, выступлений на семинарах по проблемам, связанным с темой диссертационного исследования.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

По окончании изучения дисциплины и в соответствии с программой кандидатского экзамена аспирант должен:

знать:

- историю развития познавательных программ мировой и отечественной философской мысли, проблемы современной философии науки и основных направлений специализированного знания;

– социально-этические аспекты науки и научной деятельности, моральные, нормативно-ценностные проблемы философской и научной мысли, вопросы социальной ответственности ученого и формы ее реализации.

уметь:

– самостоятельно осмысливать динамику научно-технического творчества в ее социокультурном контексте;

– ориентироваться в вопросах философии современного человекознания и в аксиологических аспектах науки;

– воспроизвести теоретическую эволюцию типов рациональности своей науки, гносеологические и философско-методологические проблемы, решаемые видными творцами этих наук на разных этапах их истории;

– ориентироваться в ключевых проблемах науки как социокультурного феномена, ее функциях и законах развития, объединяющих научно-методологическую идентичность с мировоззренческой направленностью;

владеть:

– принципами анализа различных философских концепций науки;

– научно-философскими представлениями о природе и научно-образовательных функциях науки как формы общественного сознания;

– категориальным аппаратом философии и науки; методологией научного исследования; навыками планирования и осуществления научной деятельности на основе идеалов и норм научности;

– навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений, философского видения мира как особого способа духовного освоения действительности.

5. Структура и содержание учебной дисциплины

Раздел, тема занятия		Виды аудиторных занятий (час.)		
		Лекции	Семинары	Итого
Общие проблемы философии науки		24	12	36
1.	<i>Предмет и основные концепции современной философии науки</i>	4	2	6
2.	<i>Место и роль науки в развитии культуры и цивилизации</i>	4	2	6
3.	<i>Структура научного знания</i>	4	2	6
4.	<i>Динамика науки как процесс порождения нового знания</i>	4	2	6
5.	<i>Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности</i>	4	2	6
6.	<i>Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса</i>	4	2	6
Философские проблемы физики		24	12	36
1.	<i>Предмет и особенности философии физики</i>	4	2	6
2.	<i>Концептуальные системы в физике</i>	4	2	6
3.	<i>Структура теории и понятийный аппарат в физике</i>	4	2	6
4.	<i>Методологические принципы физического исследования</i>	4	2	6
5.	<i>Тенденция унификации в физике</i>	4	2	6
6.	<i>Границы физического познания</i>	4	2	6
История физики		24	12	36
1.	<i>История науки и история физики</i>	4	2	6
2.	<i>Доклассическая физика</i>	4	2	6
3.	<i>Классическая физика</i>	4	2	6
4.	<i>Научная революция в физике в первой трети XX в.</i>	4	2	6
5.	<i>Развитие ведущих исследовательских концепций и методов в физике XX в.</i>	4	2	6
6.	<i>Основные линии развития современной физики</i>	4	2	6

Содержание отдельных разделов и тем

Общие проблемы философии науки

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.

Место и роль науки в развитии культуры и цивилизации

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). 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.

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

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.

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

Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. 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.

Философские проблемы физики

Предмет и особенности философии физики

О соотношении между философией и физикой. Выдающиеся физики о роли философии в физическом познании. Об определении философии физики (ФФ). ФФ как составная часть философии науки. Основания физики как важнейший предмет ФФ. Философские проблемы современной физики и их классификация. Эволюция философских проблем физики.

Концептуальные системы в физике

Категория пространства в физике. Пространство демокритовского атомизма. Ньютоновское пространство классической физики. Четыре концепции пространства. Пространство-время СТО. Неевклидовы пространства. Динамическое пространство-время ОТО. Пространства некоторых решений ОТО: пространство де Ситтера. Расширяющееся пространство. Инфляционное пространство. Концепция времени в философии и в физике. Субстанциальная концепция времени. Реляционная концепция. Статическое время. Динамическое время. Проблема времени в квантовой космологии. Статус мысленного эксперимента в современной физике. О мысленном эксперименте (МЭ) в

философии и физике. Некоторые аргументы в обосновании гипотезы о возрастании роли МЭ в современной фундаментальной физике.

Структура теории и понятийный аппарат в физике

Концептуальные аспекты СТО. Второй постулат СТО: концептуальные аспекты. Следствия СТО. Кинематическая и динамическая интерпретации замедления времени, сокращения размеров и т.д. 4-мерная реальность. Связь пространства, времени и движения. Онтологическая проблема пространственноподобных областей пространства. Парадоксы СТО. Проблема тахионов. Концептуальные аспекты квантовой механики. Соотношение между формализмом и интерпретацией. Концептуальные аспекты космологии. Причины и механизма инфляционного расширения. Проблема скорости инфляционного расширения. Онтологический анализ современных моделей квантовой космологии. Мультиверс. Элементарные частицы как вибрации.

Методологические принципы физического познания

Принцип относительности (ПО) как основание фундаментальной физики. Принцип относительности Галилея. Основные этапы эволюции ПО. Гносеологическая связка ПО и релятивизации физических величин. *Статус наблюдателя в современном физическом познании.* Субъект-объектная форма познания науки Нового времени. О природе наблюдателя в физическом познании. Антропоцентристские системы отсчета и абстрактный наблюдатель. Наблюдатель в СТО. Наблюдатель в ОТО. Статус наблюдателя в КМ. Проблема наблюдателя в квантовой космологии.

Тенденция унификации в физике

Гносеологическая универсальность поиска единого знания. Первоэлементы древних мыслителей. Две фундаментальные физические программы: программа геометризации физики и квантово-полевая программа. С.Вайнберг: мечты об окончательной теории. Единая теория как теория объединения четырех фундаментальных взаимодействий. Теория суперструн как претендент на единую теорию. Гносеологические особенности поиска объединения в физике.

Границы физического познания

Противостояние сциентизма и антисциентизма. Идея «конца науки»: финалистское знание и границы науки. Онтологические границы фундаментального физического познания: существование сингулярных физических состояний, принципиальная ограниченность экспериментальных средств, конечность (ограниченность) самого наблюдателя и др.

Гносеологические ограничения: существование принципиально ненаблюдаемых физических объектов и процессов, отсутствие пробных частиц и непertурбативных средств измерения и исследования в микромире, существование квантового предела измерений, слишком длинные цепочки эмпирической опосредованности, метафизическая ограниченность: конечное не может познать бесконечное, принципиальные экономические ограничения науки, сценарий конечной эволюции человечества и др.

История физики

История науки и история физики

Формы человеческого познания: обыденное, мифологическое, философское, религиозное, научное, паранаучное. Лженаука. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Западная и восточная средневековая наука. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Доклассическая физика

Физические знания в Античности. От натурфилософии к статике Архимеда и геоцентрической системе Птолемея. Физика Средних веков (XI-XIV вв.). Физика в эпоху Возрождения и коперниканская революция в астрономии (XV - XVI вв.).

Классическая физика

Доньютоновский период. Кеплеровские законы движения планет. Механика Г. Галилея. Метод мысленного эксперимента. Закон падения тел, принципы инерции и относительности, параболическая траектория движения снаряда. Галилей — наблюдатель и экспериментатор. Основные достижения физики XVII в. Создание Ньютоном основ классической механики. Вклад Г. Лейбница в механику. Оптика Ньютона. Исследование электричества и магнетизма — на пути к количественному эксперименту *Начало формирования классической физики на основе точного эксперимента, феноменологического подхода и математического анализа (1800-1820-е гг.). Единая полевая теория*

электричества, магнетизма и света: от М. Фарадея к Дж. К. Максвеллу (1830-1860-е гг.). Физика тепловых явлений. Закон сохранения энергии и основы термодинамики (1840-1860-е гг.). Физика тепловых явлений. Кинетическая теория газов и статистическая механика (1850-1900-е гг.).

Научная революция в физике в первой трети XX в.

Экспериментальный прорыв в микромир; кризис классической физики; электромагнитно-полевая картина мира. Экспериментальные открытия: рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон, эффект Квантовая теория излучения М. Планка. Световые кванты А. Эйнштейна (1900-е гг.). Специальная теория относительности (1900-е гг.). Общая теория относительности. Релятивистская космология. Проекты унификации физики (1910-1920-е гг.). Квантовая теория атома водорода Н. Бора и ее обобщение (1910-1920-е гг.). Сериальные спектры и ранние модели структуры атомов. Открытие Э. Резерфордом

Развитие ведущих исследовательских концепций и методов в физике XX в.

Квантовая механика (1925-1930-е гг.). Квантовая электродинамика, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля (1927-1940-е гг.). Физика атомного ядра и элементарных частиц (от нейтрона до мезонов). Космические лучи и ускорители заряженных частиц (1930-1940-е гг.).

Основные линии развития современной физики

Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Квантовая электроника. Физика высоких энергий. Релятивистские астрофизика и космология.

6. Литература

1. Булдаков С.К. *История и философия науки.* М., 2022.
2. Зотов А.Ф. *Современная западная философия.* М., 2001.
3. *История и философия науки.* Сиверцев Е.Ю. М., 2021
4. Кун Т. *Структура научных революций.* М.: Изд. АСТ, 2001.
5. Лекторский В.А. *Эпистемология классическая и неклассическая.* М., 2000.
6. Лешкевич Т. Г. *Философия науки.* М., 2020
7. Мангасарян В.Н., Гусев С.С. *История и философия науки. Учебное пособие для аспирантов. // Санкт-Петербургский Филиал Института истории естествознания и техники РАН СПб, 2022*
8. Поппер К. *Эволюционная эпистемология и логика социальных наук.* М., 2000.
9. Стёпин В.С. *История и философия науки.* М., 2020.
10. Степин В.С. *Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция.* М., 2000.

11. Уиттекер Э.Т. *История теорий эфира и электричества*. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.

7. Электронные энциклопедические издания свободного доступа

Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; М., 2010. <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/page/about>

8. Рекомендуемые периодические издания

1. «Философия науки и техники» – <http://iphras.ru/phscitech.htm>

2. «Социология науки и технологий» – <http://ihst.nw.ru>

9. Электронные библиотеки и информационно-образовательные ресурсы

1. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки
<https://www.rsl.ru/ru/about/funds/elibrary>

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

3. Библиотека Российской академии наук <http://www.rasl.ru/>

4. Электронная библиотека Российской национальной библиотеки
<http://nlr.ru/elibrary>

5. Электронная библиотека учебной и научной литературы
<http://sbiblio.com/biblio/>

6. Электронная библиотека по философии <http://filosof.historic.ru>

7. Философский портал <http://www.philosophy.ru>

8. Научная библиотека СПбГУ <http://www.library.spbu.ru>

Философская библиотека <http://filosof.historic.ru>