

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ ИМ. Л.Ф. ВЕРЕЩАГИНА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИФВД РАН)**

ПРИНЯТО

На Ученом совете ИФВД РАН  
Протокол № 6 от 30.11.2020



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«История и философия науки»**

*наименование*

Направление подготовки	<b>03.06.01 Физика и астрономия</b>
Направленность (профиль) ООП	<b>«Физика конденсированного состояния» (01.04.07)</b>
Квалификация	<b>«Исследователь. Преподаватель- исследователь»</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год приема	<b>2020</b>

Программа дисциплины «История и философия науки» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г № 876. по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г;

- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 01.04.07 — Физика конденсированного состояния, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» октября 2017 г. № 1027 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени».

Составитель: кандидат философских наук, доцент Подвойский Л. Я.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения аспирантами дисциплины «История и философия науки» является анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, и получение представления о тенденциях исторического развития данной отрасли науки.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;
- получение аспирантами необходимых знаний об истории и философии науки;
- выработка представления о возникновении различных методов теоретического и эмпирического мышления;
- дать аспирантам возможность овладеть навыками научного мышления, необходимыми при работе над диссертацией.

Для достижения задач, поставленных при изучении дисциплины, используется набор методических средств: учебная, учебно-методическая литература, информационные ресурсы библиотеки, электронные курсы и др.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП АСПИРАНТУРЫ

2.1. Учебная дисциплина «История и философия науки» входит в Блок 1 и относится к базовой части ООП по направлению подготовки 03.06.01 - Физика и астрономия, направленность «Физика конденсированного состояния» (01.04.07). Индекс дисциплины по учебному плану — Б1.Б.1. Дисциплина изучается на 1 курсе.

2.2. Дисциплина служит основой для подготовки к сдаче экзамена по философии, работы над написанием кандидатской диссертации, осуществления дальнейшей профессиональной деятельности. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах подготовки бакалавров, специалистов или магистров: «История», «Философия».

В результате освоения дисциплины «История и философия науки» обучающийся должен:

### ***Знать:***

- основные мировоззренческие и методологические проблемы, возникающие в науке на современном этапе ее развития;
- тенденции исторического развития науки.

### ***Уметь:***

- рассматривать науку в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии;
- уделять особое внимание проблемам кризиса современной техногенной цивилизации и глобальным тенденциям смены научной картины мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые;
- 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:**

- научно-философскими представлениями о природе и научно-образовательных функциях науки как формы общественного сознания;
- навыками применения базового понятийного аппарата истории и философии науки в собственной исследовательской работе.

2.3. Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при прохождении научно-исследовательской практики и государственной итоговой аттестации.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «История и философия науки» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

- универсальных (УК-1, УК-2, УК-5);
- общепрофессиональных (ОПК-1).

**Таблица 1.**

**Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
<b>УК-1</b>	ИУК-1.1.1 о современных научных достижениях, генерировании новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ИУК-1.2.1 проявлять способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ИУК-1.3.1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<b>УК-2</b>	ИУК-2.1.1 о проектировании и осуществлении комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	ИУК-2.2.1 проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	ИУК-2.3.1 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
<b>УК-5</b>	ИУК-5.1.1	ИУК-5.2.1	ИУК-5.3.1

	о планировании и решении задач собственного профессионального и личностного развития	планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
<b>ОПК-1</b>	ИОПК-1.1.1 о способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-1.2.1 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-1.3.1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Профессиональные компетенции выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки «Физика и астрономия», направленность «Физика конденсированного состояния» 01.04.07 осваиваются в течение всего периода обучения в рамках дисциплин вариативной части и научно-исследовательской практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивают реализацию обобщенной трудовой функции «Проводить научные исследования и реализовывать проекты». Для того чтобы формирование профессиональных компетенций было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:** предмет истории и философии науки, ее роль в развитии науки; характеристики науки как социального института; основные этапы развития науки.

**УМЕТЬ:** применять философские и методологические знания в своей профессиональной деятельности; пользоваться методами логического анализа при выдвижении новых научных предположений.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками саморазвития и способностью адаптировать новые научные открытия в профессиональной деятельности.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, в том числе 108 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 54 часа – лекции, 54 часа – практические, семинарские занятия), 36 часов – на самостоятельную работу обучающихся и 36 часов – на контроль.

**Таблица 2.**  
**Структура и содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя се- мestra	Контактная ра- бота (в часах)			Самостоят. работа	Контроль	Формы текущего кон- троля успеваемости ( <i>по темам</i> )  Форма промежуточной аттестации
				Л	ПЗ	ЛР			

									<i>(по семестрам)</i>
1	Тема 1.1. Предмет и основные направления философии науки	1	6-7	4	4		4		представление и обсуждение докладов
2	Тема 1.2. Наука в культуре современной цивилизации	1	8-9	4	4		4		представление докладов на научные конференции
3	Тема 1.3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	1	10-11	4	4		4		подготовка научных статей
4	Тема 1.4. Структура научного познания	1	12-13	4	4		2		подготовка презентаций по литературе и по теме исследований
5	Тема 1.5. Динамика науки как процесс порождения нового знания	1	14	4	4		2		представление и обсуждение докладов
6	Тема 1.6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	1	15	4	4		2		участие аспирантов в научных семинарах
7	Тема 1.7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	1	16	4	4		2		представление докладов на научные конференции
8	Тема 1.8. Наука как социальный институт	1	17	4	4		2		представление и обсуждение докладов
9	Тема 2.1. Место физики в системе наук	2	20-23	4	4		2		подготовка презентаций по литературе и по теме исследований
10	Тема 2.2. Онтологические проблемы физики	2	24-27	4	4		2		представление и обсуждение докладов
11	Тема 2.3. Проблемы пространства и времени	2	28-31	4	4		2		представление и обсуждение докладов
12	Тема 2.4. Проблемы детерминизма	2	32-35	4	4		2		представление и обсуждение докладов
13	Тема 2.5. Познание сложных систем и физика	2	36-39	2	2		2		представление и обсуждение докладов

14	Тема 2.6. Проблема объективности в современной физике	2	41-43	2	2		2		представление и обсуждение докладов
15	Тема 2.7. Физика, математика и компьютерные науки	2	44-46	2	2		2		представление и обсуждение докладов
16	Экзамен	2	40-41					36	проведение экзамена
<b>ИТОГО</b>				<b>54</b>	<b>54</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы;  
СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3.**

**Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции				
		УК-1	УК-2	УК-5	ОПК-1	общее количество компетенций
Тема 1	12	+	+	+	+	4
Тема 2	12	+	+	+	+	4
Тема 3	12	+	+	+	+	4
Тема 4	10	+	+	+	+	4
Тема 5	10	+	+	+	+	4
Тема 6	10	+	+	+	+	4
Тема 7	10	+	+	+	+	4
Тема 8	10	+	+	+	+	4
Тема 9	10	+	+	+	+	4
Тема 10	10	+	+	+	+	4
Тема 11	10	+	+	+	+	4
Тема 12	10	+	+	+	+	4
Тема 13	6	+	+	+	+	4
Тема 14	6	+	+	+	+	4
Тема 15	6	+	+	+	+	4
Тема 16	36	+	+	+	+	4
<b>Итого</b>	<b>180</b>					

### Содержание тем дисциплины

#### Раздел 1. Общие проблемы философии науки.

**Тема 1.1. Предмет и основные направления 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 развитию науки. Проблема

интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертона, М. Малкея.

**Тема 1.2. Наука в культуре современной 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).

**Тема 1.3. 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. 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 1.4. Структура научного познания.** Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический теоретический уровни, критерии их различия. Особенности эмпирического 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.

**Тема 1.5. Динамика науки как процесс порождения нового знания.** 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 1.6. 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. 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.

**Тема 1.7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.** Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемноориентированных 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 ценностнонейтрального 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. Атфильд). 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.

**Тема 1.8. 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 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 наук.

## **Раздел 2. Философские проблемы физики.**

**Тема 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 естественнонаучного и гуманитарного знания. Роль синергетики в этом синтезе.

**Тема 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 квантоворелятивистская 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.

**Тема 2.3. Проблемы пространства и времени.** Теоретические, экспериментальные и методологические предпосылки изменения галилейньютоновских 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. Проблема пространства и времени в классической механике. Роль коперниканской системы мира в становлении галилейньютоновых 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.

**Тема 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. 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.

**Тема 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.

**Тема 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); 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).

**Тема 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. «Козволюция» вычислительных средств и научных методов. Понятие информации: генезис и современные подходы. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира. Связь информации с понятием энтропии. Проблема описания информационно открытых систем. Квантовые корреляции и информация. Р. Фейнман о возможности моделирования физики на компьютерах. Ограничения на моделирование квантовых систем с помощью классического компьютера. Понятие квантового компьютера. Вычислительные машины и принцип Черча-Тьюринга. Квантовая теория сложности. Связи между принципом Черча-Тьюринга и разделами физики.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.**

Основные формы занятий по дисциплине - лекции и практические занятия.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность аспирантов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. И при этом аспирант должен еще успевать делать записи изложенного в лекции материала.

Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать).

Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное, дописать недописанное. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается аспирантам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» аспирантам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе. Практическое занятие - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих аспирантов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает

возможность аспирантам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение.

Аспиранты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочесть конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументированно его обосновать.

Практическое занятие помогает аспирантам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению аспирантами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа аспирантов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

### ***Перечень учебно-методического обеспечения.***

1. Вальяно М.В. История и философия науки: Учебное пособие. М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019. 208 с. <http://xds.mpimf-heidelberg.mpg.de>
2. Дойч Д. Начало бесконечности. Объяснения, которые меняют мир. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 581 с.
3. Смолин Л. Возвращение времени. От античной космологии к космологии будущего. М.: АСТ: CORPUS, 2019. 377 с.
4. Павленко А.Н. Философские проблемы космологии. Вселенная из «ничего» или Вселенная из «небытия»? М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2016. 206 с.
5. Степин В.С. Философия и методология науки. Избранное. М.: Академический проект; Альма Матер, 2019. 716 с.
6. Крянев Ю.В. История и философия науки (Философия науки): Учеб. пособие / Ю.В.Крянев, Н.П.Волкова и др.; Под ред. Л.Е.Моториной, Ю.В.Крянева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2017. 416 с.
7. Латур Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества. СПб: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2019. 414 с.
8. Морен Э. Метод. Природа природы. М.: КАНОН+, 2017. 464 с.
9. Деар П., Шейпин С. Научная революция как событие. М.: Новое Литературное Обозрение. 2018. 576 с. <http://vina.scripps.edu>

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа аспирантов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение аспирантами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы аспиранты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются лекции и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);

- выполнение индивидуальных домашних заданий по теме прошедшего занятия;

- подготовку реферата (индивидуальные задания по слабо усвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы).

К самостоятельной работе аспирантов также относятся: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

**Таблица 4.**

**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

<b>Номер раздела (темы)</b>	<b>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Формы работы</b>
1	Тема 1.1. Предмет и основные направления философии науки	4	Реферат
2	Тема 1.2. Наука в культуре современной цивилизации	4	Эссе
3	Тема 1.3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	4	Конспектирование
4	Тема 1.4. Структура научного познания	2	Контрольная работа
5	Тема 1.5. Динамика науки как процесс порождения нового знания	2	Реферат
6	Тема 1.6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	2	Эссе
7	Тема 1.7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	2	Представление и обсуждение докладов
8	Тема 1.8. Наука как социальный институт	2	Контрольная работа
9	Тема 2.1. Место физики в системе наук	2	Реферат
10	Тема 2.2. Онтологические проблемы физики	2	Эссе
11	Тема 2.3. Проблемы пространства и времени	2	Конспектирование
12	Тема 2.4. Проблемы детерминизма	2	Реферат
13	Тема 2.5. Познание сложных систем и физика	2	Эссе
14	Тема 2.6. Проблема объективности в современной физике	2	Представление и обсуждение докладов

15	Тема 2.7. Физика, математика и компьютерные науки	2	Контрольная работа
----	---	---	--------------------

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

**Реферат** – продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Порядок работы над рефератом.

1. Выбор темы.
2. Подбор и изучение литературы.
4. Составление плана реферата.
5. Изложение основного содержания по плану реферата.
6. Оформление и научно-справочный аппарат.

Общий объем работы – 15-30 страниц печатного текста (с учётом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4. В тексте должны композиционно выделяться структурные части работы, отражающие суть исследования: введение, основная часть и заключение, а также заголовки и подзаголовки. Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Интервал межстрочный – полуторный (1,5). Цвет шрифта – черный. Гарнитура шрифта основного текста – Times New Roman. Кегль (размер шрифта) – 14. Размеры полей страницы (не менее): правое – 30 мм, верхнее, нижнее и левое – 20 мм. Формат абзаца: полное выравнивание (по ширине). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту, рекомендуется 1,25 см. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа, который не обозначается цифрой. В работах могут использоваться цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Все сноски и подстрочные примечания располагаются на той же странице, к которой они относятся, нумерация сносок устанавливается заново на каждой странице. Размер шрифта для названия главы – 16 (полужирный), подзаголовка — 14 (полужирный). Точка в конце заголовка, располагаемого посередине листа, не ставится. Заголовки не подчёркиваются. Оглавление (содержание) должно быть помещено в начале работы, а список литературы в конце реферата.

**Эссе** – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. При написании эссе аспирантам предстоит работать с высказываниями историков и современников о событиях и деятелях отечественной истории. Нужно выбрать одно, которое станет темой эссе. Задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами. При выборе темы эссе аспирант должен исходить из того, что:

- ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает);
- можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументированно согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание);
- располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме;
- владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

При написании работы аспиранту следует руководствоваться следующими критериями:

- обоснованность выбора темы (объяснение выбора темы и задач, которые ставит перед собой в своей работе участник) – 1 балл;

- творческий характер восприятия темы, ее осмысления – 1 балл;
- грамотность использования исторических фактов и терминов – 1 балл;
- четкость и доказательность основных положений работы – 1 балл;
- знание различных точек зрения по избранному вопросу – 1 балл.

**Конспектирование.** Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный тип конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

**Контрольная работа** является одной из форм самостоятельного изучения аспирантами программного материала по всем предметам. Её выполнение способствует расширению и углублению знаний, приобретению опыта работы со специальной литературой.

Контрольные работы обычно включают практические задания, тесты, задачи и т.п. Для выполнения контрольной работы аспиранту предлагается один из вариантов заданий, также он получает указания или рекомендации к выполнению контрольной работы в устном (консультация) или печатном (методическое пособие) виде. Сдача контрольной работы происходит в установленные преподавателем сроки.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Интерактивная лекция, проблемное изложение, технология «Дебаты».

### 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс).

### 6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

*- Программное обеспечение*

Наименование портала	Адрес сайта
Портал «Гуманитарное образование»	<a href="http://www.humanities.edu.ru/">http://www.humanities.edu.ru/</a>
Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Библиотека Института философии РАН	<a href="http://iph.ras.ru">http://iph.ras.ru</a>
Библиотека философского факультета МГУ	<a href="http://philos.msu.ru">http://philos.msu.ru</a>
Электронная полнотекстовая философская библиотека Ихтика	<a href="http://ihtik.lib.ru/index.html">http://ihtik.lib.ru/index.html</a>
Электронная библиотека по философии	<a href="http://filosof.historic.ru">http://filosof.historic.ru</a>
Online Books Page	<a href="http://psylib.org.ua/links/obpage.htm">http://psylib.org.ua/links/obpage.htm</a>
Philosophy	<a href="http://eserver.org/philosophy">http://eserver.org/philosophy</a>
Deism Internet Library	<a href="http://www.deistnet.com/deismlib.htm">http://www.deistnet.com/deismlib.htm</a>

**- Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

<b>РИНЦ</b>	<a href="https://elibrgru.ru/orgs.asp">https://elibrgru.ru/orgs.asp</a>
<b>Web of Science</b>	<a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>
<b>Scopus</b>	<a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>
<b>Google Scholar citations</b>	<a href="https://scholar.google.ru">https://scholar.google.ru</a>
<b>IOP</b> Institute of Physics	<a href="https://www.io.or">https://www.io.or</a>
<b>AIP</b> Материалы компании American Institute of Physics	<a href="https://www.aip.org/">https://www.aip.org/</a>
<b>CASC</b> Материалы издательства EBSCO Publishing, а именно база данных CASC	<a href="https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-and-services/research-databases">https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-and-services/research-databases</a>
<b>APS</b> Журналы Американского физического общества база данных APS Online Journals	<a href="https://www.aps.org/">https://www.aps.org/</a>
<b>IEEE</b> Материалы компании The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc, а именно база данных IEEE/IEL	<a href="http://ieeexplore.ieee.org/XpIore/home.jsp">http://ieeexplore.ieee.org/XpIore/home.jsp</a>
<b>RSC</b> материалы Royal Society of Chemistry	<a href="http://pubs.rsc.org/">http://pubs.rsc.org/</a>
<b>Wiley</b> Материалы компании John Wiley & Sons Ltd., а именно база данных Wiley Journals	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>
<b>Inspec</b> Материалы издательства EBSCO Publishing, а именно база данных INSPEC	<a href="https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-and-services/research-databases/inspec">https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-and-services/research-databases/inspec</a>



<b>ProQuest</b> Материалы компании PROQUEST LLC, а именно база данных Proquest Dissertations and Theses Global	<a href="https://www.proquest.com/productsservices/pqdtglobal.html">https://www.proquest.com/productsservices/pqdtglobal.html</a>
<b>SpringerNature</b> Зарубежные электронные ресурсы издательства, а именно: Springer Journals Springer Protocols Springer Materials Springer Reference zbMATH Nature Journals Nano Database	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a> <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> <a href="http://link.springer.com/search?facet-contenttype=%22Reference-Work%22">http://link.springer.com/search?facet-contenttype=%22Reference-Work%22</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a> <a href="https://nano.nature.com">https://nano.nature.com</a>
<b>Elsevier B.V. Science Direct Complete Freedom Collection</b> зарубежные электронные ресурсы издательства Elsevier «Freedom Collection» и коллекция электронных книг «Freedom Collection eBook collection», размещенных на платформе Science Direct	<a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>
<b>CCDC Cambridge Crystallographic Data Centre</b> зарубежные электронные ресурсы Кембриджского центра структурных данных.	<a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/</a>
<b>Scifinder</b> База данных	<a href="https://scifinder.cas.org">https://scifinder.cas.org</a>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «История и философия науки» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой тем.

Таблица 5.  
Соответствие разделов, тем дисциплины,  
результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
----------	-----------------------------------	-----------------------------------	--

1	Тема 1.1. Предмет и основные направления философии науки	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Контрольная работа №1, эссе, реферат.
2	Тема 1.2. Наука в культуре современной цивилизации	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Тест №1, эссе, реферат.
3	Тема 1.3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Контрольная работа №2, эссе, реферат.
4	Тема 1.4. Структура научного познания	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Тест №2, эссе, реферат.
5	Тема 1.5. Динамика науки как процесс порождения нового знания	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Контрольная работа №3 эссе, реферат.
6	Тема 1.6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Тест №3, эссе, реферат.
7	Тема 1.7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	«Круглый стол» по теме, эссе, реферат.
8	Тема 1.8. Наука как социальный институт	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Контрольная работа №4 эссе, реферат.
9	Тема 2.1. Место физики в системе наук	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Тест №4, эссе, реферат.
10	Тема 2.2. Онтологические проблемы физики	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	«Круглый стол» по теме, эссе, реферат.
11	Тема 2.3. Проблемы пространства и времени	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Контрольная работа №5 эссе, реферат.
12	Тема 2.4. Проблемы детерминизма	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Тест №5, эссе, реферат.
13	Тема 2.5. Познание сложных систем и физика	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	«Круглый стол» по теме, эссе, реферат.
14	Тема 2.6. Проблема объективности в современной физике	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Эссе, реферат.
15	Тема 2.7. Физика, математика и компьютерные науки	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1	Контрольная работа №6

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 6.

### Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 7.**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Вопросы для контроля:**

1. Предмет философии науки. Философия науки как самосознание науки.
2. Позитивистская концепция соотношения философии и науки (О. Конт, Дж. С. Милль, Г. Спенсер).
3. Неопозитивизм. Основные идеи и методология.
4. Критический рационализм К. Поппера
5. Концепция исследовательских программ И. Лакатоса.
6. Концепция исторической динамики науки Т. Куна.
7. «Анархистская эпистемология» П. Фейерабенда.
8. Проблематика и достижения отечественной философии науки.
9. Инновации и преемственность в развитии науки (Дж. Холтон, М. Полани, С. Тулмин).
10. Наука в культуре современной цивилизации. Ценность научной рациональности.
11. Специфика научного познания. Функции науки в жизни общества.
12. Античная философия и предпосылки возникновения науки.

13. Особенности научного мышления в эпоху средневековья. Роль университетов.
14. Специфика и структура эмпирического познания.
15. Специфика и структура теоретического познания.
16. Основания науки. Идеалы и нормы научного исследования.
17. Научная картина мира, ее связь с мировоззрением.
18. Философия и наука. Роль философии как рефлексии над основаниями культуры.
19. Динамика научного исследования, ее логико-методологические основы.
20. Научные традиции и научные революции. Социокультурные предпосылки научных революций.
21. Типы научной рациональности: классическая, неклассическая и постнеклассическая наука.
22. Глобальные научные революции и их влияние на изменение оснований науки.
23. Универсальный эволюционизм как основа современной научной картины мира.
24. Человек как предмет междисциплинарного дискурса. Роль знаний о человеке в эпоху постнеклассической науки.
25. Наука как социальный институт.
26. Место физики в системе естественных наук.
27. Проблема объективности в современной физике.
28. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания.
29. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени.
30. Роль математики и компьютерных наук в развитии физики.
31. Философско-методологические аспекты познания сложных систем в физике.
32. Дискуссии в философии науки по поводу характера причинных связей.
33. Взаимодействие фундаментальных и прикладных исследований в развитии физики.
34. Философский смысл концепции дополнительности Н. Бора и принципа неопределенности В. Гейзенберга.
35. Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А. Эйнштейна как современные концепции пространства и времени.
36. Необратимость законов природы и «стрела времени».
37. Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке.
38. Изменение представлений о характере физических законов в связи с концепцией «Большого взрыва» в космологии и с формированием синергетики.
39. «Теоретическая нагруженность» экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.
40. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира.
41. Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира и проблема их онтологического статуса.
42. Идея существования двух уровней причинных связей: наглядная и теоретическая причинность.
43. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики.
44. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике.
45. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса.
46. Статус субстанциальной и реляционной концепций пространства времени в общей теории относительности.

**Примерные темы рефератов по истории физики (перечень тем рефератов несет вспомогательную функцию и не является обязательным)**

1. Создание Ньютоном основ классической механики и теории тяготения.
2. Единая полевая теория электричества, магнетизма и света: от М. Фарадея к Дж. К. Максвеллу (1830- 1860-е гг.)
3. Закон сохранения энергии и основы термодинамики (1840- 1860-е гг.)
4. Математическое описание тепловых явлений. Кинетическая теория газов и статистическая механика (1850- 1900-е гг.)
5. Экспериментальный прорыв в микромир в начале XX в.; кризис классической физики; электромагнитно-полевая картина мира
6. Квантовая теория излучения М. Планка. Световые кванты А. Эйнштейна (1900-е гг.)
7. Математические основы специальной теории относительности (1900-е гг.)
8. Математические основы общей теории относительности. Релятивистская космология. Проекты геометрического полевого синтеза физики (1910- 1920-е гг.)
9. Квантовая теория атома водорода Н. Бора и ее обобщение (1910- 1920-е гг.).
10. Математические основы квантовой механики (1925- 1930-е гг.).
11. Математические основы квантовой электродинамики, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля (1927– 1940-е гг.).
12. Физика атомного ядра и элементарных частиц (от нейтрона до мезонов). Космические лучи и ускорители заряженных частиц (1930- 1940-е гг.).
13. Математические основы релятивистской астрофизики и космологии. «Идеальные объекты» в философии и математике.
14. Возникновение и становление синергетики.
15. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания.
16. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса.
17. Роль коперниканской системы мира в становлении представлений о пространстве в физике Ньютона.
18. Теоретические, методологические и эстетические предпосылки возникновения ОТО.
19. Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А.Эйнштейна как современные концепции пространства и времени.
20. Детерминизм и причинность в физике.
21. Системные идеи в физике.
22. Философский смысл принципа неопределенности В. Гейзенберга.
23. Термодинамика открытых неравновесных систем И. Пригожина.
24. Возникновение теории струн.
25. Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира.

Оценка ответа аспиранта складывается из следующих трех составляющих:

- оценка ответа по философии науки,
- оценка ответа по философским проблемам физики,
- оценка реферата по истории физики.

В итоге соискатель получает результирующую оценку, которая определяется как средняя из трех вышеуказанных при условии, что все они положительные.

Выбор темы реферата определяется аспирантом самостоятельно в соответствии с направлением диссертационного исследования. Аспирант согласовывает тему реферата с научным руководителем по своей теме научного исследования и с преподавателем истории и философии науки на предмет соответствия темы требованиям дисциплины «История и философия науки». После утверждения темы реферата аспирант приступает к работе над рефератом, подготовка которого должна быть завершена до начала предпоследней зачетной недели с учетом возможной доработки по замечаниям преподавателя. Реферат по истории науки сдается на проверку не позднее предпоследней недели учебного семестра вместе с отзывом научного руководителя. Реферат рецензируется и оценивается:

«Зачтено» – требование, к содержанию и оформлению реферата выполнены;

«Не зачтено» – требования, предъявляемые к содержанию и оформлению реферата не выполнены полностью.

Реферат должен показать знание источников и литературы по истории науки, выявить умение аспиранта применять полученные знания для решения исследовательских задач конкретной области научной деятельности. При оценке реферата учитываются:

- соответствие содержания теме;
- самостоятельность работы;
- соответствие использованных источников и литературы, содержания и выводов работы ее целям и задачам;
- логическая обоснованность структуры и выводов;
- степень знакомства автора с литературой по теме работы и умение четко излагать аргументы и выводы исследователей;
- соответствие оформления работы установленным требованиям;
- своевременность представления работы.

Оценка «зачтено» ставится, если в реферате выполнены указанные требования, он представляет собой оригинальное исследование, имеющее практическую ценность для дальнейшей научной работы аспиранта;

цель работы четко сформулирована, структура и основное содержание полностью соответствуют теме и задачам исследования, заключение адекватно отражает результаты проделанной работы;

аспирант грамотно применяет научную терминологию;

реферат содержит оригинальный критический анализ научных теорий, концепций, вклада отдельных ученых в развитие изучаемой научной проблемы, выполненный на основе изучения историко-научных источников и историографии.

Реферат принимается к защите при наличии положительного отзыва научного руководителя. Формы представления реферата – бумажная и электронная. Зачтенный реферат по науки является допуском к экзамену по дисциплине «История и философия науки». Аспиранты, не защитившие реферат, не допускаются к экзамену.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

В ИФВД РАН действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений аспирантов (БАРС). Успешность изучения каждого учебного курса в течение семестра оценивается, исходя из 100 максимальных возможных баллов. По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) – 50 баллов, и экзаменационную – 50 баллов. В итоге суммарный рейтинговый балл освоения учебного курса за семестр на экзамене переводится в 4-балльную оценку, которая считается итоговой по учебному курсу в течение семестра и заносится в зачетную книжку аспиранта.

**Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по учебному курсу**

<b>Сумма баллов по дисциплине</b>	<b>Оценка по 4- балльной шкале</b>
90-100	5 (отлично), (зачтено)
85- 89	4 (хорошо), (зачтено)
75- 84	
70-74	
65-69	3 (удовлетворительно), (зачтено)
60-64	
Ниже 60 баллов	2 (неудовлетворительно), (не зачтено)

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Основная литература:**

1. Стёпин В.С. Философия и методология науки. Избранное. М.: Академический проект; Альма Матер, 2016. 716 с.
2. Наука и социальная картина мира / под ред. В.И. Аршинова, И.Т.Касавина. М.: Альфа-М, 2019. 768 с.
3. Найдыш В.М.. Наука древнейших цивилизаций. Философский анализ. М.: Альфа-М, 2017. 576 с. <https://pymol.org>
4. Лешкевич Т.Г. Философия науки: Учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. 272 с.
5. История и философия науки: учебник для вузов / под общ. ред. А.С.Мамзина и Е.Ю. Сиверцева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 360 с.
6. Крянев Ю.В. История и философия науки (Философия науки): Учеб. пособие / Ю.В.Крянев, Н.П.Волкова и др.; Под ред. Л.Е.Моториной, Ю.В.Крянева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2017. 416 с.
7. Вальяно М.В. История и философия науки: Учебное пособие. М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019. 208 с. <http://xds.mpimf-heidelberg.mpg.de>
8. Дойч Д. Начало бесконечности. Объяснения, которые меняют мир. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 581 с.
9. Смолин Л. Возвращение времени. От античной космологии к космологии будущего. М.: АСТ: CORPUS, 2019. 377 с.
10. Павленко А.Н. Философские проблемы космологии. Вселенная из «ничего» или Вселенная из «небытия»? М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2016. 206 с.
11. Степин В.С. Философия и методология науки. Избранное. М.: Академический проект; Альма Матер, 2019. 716 с.
12. Крянев Ю.В. История и философия науки (Философия науки): Учеб. пособие / Ю.В.Крянев, Н.П.Волкова и др.; Под ред. Л.Е.Моториной, Ю.В.Крянева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2017. 416 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Латур Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества. СПб: Издательство Европейского университета в СанктПетербурге, 2019. 414 с.
2. Морен Э. Метод. Природа природы. М.: КАНОН+, 2017. 464 с.
3. Деар П., Шейпин С. Научная революция как событие. М.: Новое Литературное Обозрение. 2018. 576 с. <http://vina.scripps.edu>
4. Вебер М.. Избранные произведения. М.: Прогресс, 2016. 868 с.
5. Вернадский В.Н. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 2018. 520 с.
6. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности / Сост.: Василенко Л.И., Ермолаева В.Е. Ввод. ст. Шрейдера Ю.А. М.: Прогресс, 2016. 595 с.
7. Малкей М. Наука и социология знания. М.: Прогресс, 2017. 253 с. <http://xds.mpimf-heidelberg.mpg.de>
8. Никифоров А.Л. Философия науки: история и методология. М.: Дом интеллектуальной книги, 2018. 280 с.
9. Огурцов А.П. Дисциплинарная структура науки: ее генезис и обоснование. М.: Наука, 2018. 256 с. <http://vina.scripps.edu>

10. 10.Поппер К. Логика и рост научного знания (избранные работы). М.: Прогресс, 2016. 605 с.
11. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук / Под ред. В.В. Миронова. М.: Гардарики, 2016. 639 с.
12. Современная космология: философские горизонты / отв. ред. В.В.Казютинский. М., Канон+, 2019 г. 432 с.
13. Космология, физика, культура / отв. ред. В.В. Казютинский. М.: ИФРАН,. 2017. 243 с.

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины**

Наименование портала	Адрес сайта
Портал «Гуманитарное образование»	<a href="http://www.humanities.edu.ru/">http://www.humanities.edu.ru/</a>
Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Библиотека Института философии РАН	<a href="http://iph.ras.ru">http://iph.ras.ru</a>
Библиотека философского факультета МГУ	<a href="http://philos.msu.ru">http://philos.msu.ru</a>
Электронная полнотекстовая философская библиотека Ихтика	<a href="http://ihtik.lib.ru/index.html">http://ihtik.lib.ru/index.html</a>
Электронная библиотека по философии	<a href="http://filosof.historic.ru">http://filosof.historic.ru</a>
Online Books Page	<a href="http://psylib.org.ua/links/obpage.htm">http://psylib.org.ua/links/obpage.htm</a>
Philosophy	<a href="http://eserver.org/philosophy">http://eserver.org/philosophy</a>
Deism Internet Library	<a href="http://www.deistnet.com/deismlib.htm">http://www.deistnet.com/deismlib.htm</a>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Необходимое оборудование для лекций и практических занятий:

При выполнении лабораторных работ используются компьютеры с характеристиками не ниже Pentium 4 - 3Гц/512Мб/80ГБ с 17-дюймовыми мониторами, объединенные в локальную сеть, подключенную через сеть ИФВД РАН к Интернету. Для получения необходимой информации используются Web-ресурсы сети Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

Залы, оснащенные компьютером с проектором, обычной доской - для проведения семинаров, лекционных и практических занятий.