

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока
Дальневосточного отделения Российской академии наук

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения Российской академии наук

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «История и философия науки»

**по образовательным программам высшего образования –
программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направления подготовки:

**03.06.01 Физика и астрономия, 05.06.01 Науки о Земле
(физико-математические науки)**

Форма подготовки – **очная**

**Владивосток
2019**

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «История и философия науки»**

Формируемые компетенции

Универсальные компетенции

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных

<p>Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыш и реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрыш ей реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрыш ей реализации этих вариантов</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>
<p>Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>
<p>Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач,</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и</p>

в том числе в междисциплинарных областях			практических задач	исследовательских и практических задач	практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

УК-2: Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
Знает: Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки функции и основания научной картины мира	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
Умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных	Отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и	Сформированное умение использовать положения и категории

фактов и явлений		для оценивания и анализа различных фактов и явлений	науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
Владеет: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Не имеет базовых знаний о сущности процесса целеполагания, его особенностях и способах реализации.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.
Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения,	Не умеет и не готов формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения,	Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции	Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы	Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения,

исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.	исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.	профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.	развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.	профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации.	исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.
Умеет: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Не готов и не умеет осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.
Владеет: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого	Не владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого	Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения	Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения	Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной

уровня их развития.	уровня их развития.	более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.	профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования.	самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства (наименование)	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	УК-1	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	коллоквиум	вопросы для подготовки к экзамену
		УК-2	Знает методы научно-исследовательской деятельности	собеседование	собеседование
			Знает основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира		
УК-5	Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	собеседование	собеседование		
2	Практическая часть	УК-1	Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	коллоквиум	вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений		
			Владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
			Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов		

			деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
		УК-2	Умеет использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений Владеет технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	дискуссия	реферат
		УК-5	Умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. Умеет осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. Владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	собеседование	собеседование

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

I. Темы рефератов

по дисциплине «История и философия науки»

Реферат должен быть подготовлен по философским, методологическим или историческим проблемам диссертационной специальности (физики, химии, социологии и пр.). Рекомендуется подготовить реферат максимально близко к теме диссертационного исследования.

Примерные названия тем реферата:

- «Философские и методологические основания исследования <указывается предмет диссертационного исследования>»;
- «Методологические основания разработки <указывается предмет диссертационного исследования>»;
- «История исследования (разработки) <указывается предмет или проблема диссертационного исследования> в <...> науке».

Примеры:

«Методологические основания исследования развития малого и среднего предпринимательства в трансграничных регионах России»;

«История развития производства хлебобулочных изделий с использованием дикоросов в Приморском крае».

«Философско-методологические основания исследования девиантного поведения в современной социологии».

Требования к оформлению реферата

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным статьям (прежде всего это относится к обязательному цитированию, ссылкам на литературу с точным указанием источников, в том числе интернет, и страниц в случае прямого цитирования, не содержать плагиата).

Тема реферата по истории науки должна быть скоррелирована с темой диссертации и утверждена научным руководителем. Это должен быть

социальный и методологический анализ истории конкретной области науки с исторической точки зрения (а не реферат по философии и не краткое изложение темы диссертации). При написании реферата следует исходить из того, что он представляет собой учебно-исследовательскую работу, главной задачей которой является изучение литературы по той или иной теме и основательное ознакомление с конкретной проблемой.

Автор реферата должен прежде всего разобраться в существующей литературе по вопросу, выделить основные подходы к решению поставленной проблемы, основные точки зрения на нее, привести аргументацию авторов или сторонников того или иного решения вопроса. Вместе с тем, реферат предполагает свободное, критическое отношение к изложенным позициям. Необходимо постараться выявить их сильные и слабые стороны, провести их сравнительный анализ, сформулировать собственную позицию. Текст основной части должен быть написан таким образом, чтобы рецензенту было ясно, где излагается тот или иной автор или источник, и где – собственная позиция автора реферата.

Обязательные составные части реферата:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Основная часть.
5. Заключение.
6. Список литературы.

Образец титульного листа приводится далее.

В оглавлении перечисляются названия всех структурных частей реферата с указанием соответствующих страниц, на которых начинается изложение данного раздела.

Во введении (1-2 стр.) должна быть поставлена исходная проблема, разъяснен ее смысл, обоснована ее актуальность, перечислены основные задачи

реферата. Все дальнейшее изложение должно быть нацелено на решение поставленной во введении главной проблемы.

В основной части разделы, подразделы, пункты, подпункты должны быть пронумерованы арабскими цифрами, разделенными точкой (например, 1.1.1. обозначает раздел 1, подраздел 1, пункт 1). Каждый структурный элемент должен иметь заголовок.

В заключении (1-2 стр.) формулируются основные выводы (обобщения) из проведенного анализа: оно должно давать ответ на поставленный во введении вопрос. Содержание выводов должно быть обосновано всем предшествующим ходом мысли.

Список литературы составляется в соответствии с требованиями полного библиографического описания действующего ГОСТ (в том числе фамилия и инициалы автора, полное название работы, город, издательство, год, число страниц и т.д.). В случае использования текстов, размещенных в Интернете, необходимо указать имя автора материала, название материала и полный адрес страницы. Использование безымянных материалов не допускается.

Ссылки на источники (библиография) должны быть даны в виде постраничных сносок со сквозной нумерацией. В сноске (в том числе к цитатам) дается полное описание источника (как в списке литературы) с обязательным указанием соответствующих номеров страниц.

Объем реферата – около 40 тыс. знаков (с пробелами) (1 а.л.). Страницы реферата нумеруются арабскими цифрами, внизу страницы, без точки. На титульном листе номер не проставляется. Шрифт Times New Roman, размер шрифта 12-14, цвет – черный, интервал – полуторный. Поля: слева – 3 см, снизу и сверху – 2 см, справа – 1 см. Использование сокращений нежелательно; в противном случае в местах их использования в тексте должна быть дана их расшифровка и приведены соответствующие пояснения, а в конце реферата приведен список используемых обозначений и сокращений. Список должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения,

условные обозначения, символы и термины, справа – их детальную расшифровку. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на отдельных понятиях, утверждениях и т.д., применяя различные шрифты и способы форматирования. Допускается использование таблиц, иллюстраций, графиков, схем, диаграмм и т. п. Они должны быть расположены в соответствующем месте текста и, в случае необходимости, пронумерованы. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс, минус, умножения, деления, или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы можно нумеровать арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Обязательным является предоставление *отзыва научного руководителя* на реферат, *заверенного печатью* соответствующего института. Образец рецензии на реферат приводится далее.

Реферат должен быть *сброшюрован*. Обязательно предоставление *электронной версии* реферата в Отдел координации научной работы ТОИ ДВО РАН (ОКНР).

Образец титульного листа реферата

**Министерство науки и высшего образования
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения Российской академии наук**

РЕФЕРАТ
по «Истории и философии науки»
(Тема реферата)

Направление подготовки
Шифр и наименование научной специальности

Выполнил: ФИО, аспирант (соискатель)

Научный руководитель:
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
научная специальность

Рецензент: (ФИО, степень, звание)

Образец рецензии на реферат

Рецензия на реферат
на право допуска к сдаче кандидатского экзамена
по курсу «История и философия науки»
Аспирант _____
(Ф.И.О., кафедра, специальность шифр направления)

Научный
руководитель _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

На тему _____
название темы

Реферат изложен на _____ страницах машинописного текста, состоит из введения, ___ глав, заключения и списка литературы. Список использованной литературы включает _____ наименований.

Реферат посвящен истории и актуальным проблемам _____

Содержание реферата раскрывает (не раскрывает тему, заданную в названии) _____

Работа свидетельствует (не свидетельствует) об эрудиции автора _____

Реферат содержит (не содержит) элементы новизны _____

Поставленная цель достигнута (не достигнута) и задачи решены (не решены) _____

Материал текста демонстрирует (не демонстрирует) самостоятельность мышления, творческие и литературные способности автора

Качество оформления

Недостатки

Оценка: _____

Рецензент:

Ученая степень, ученое звание _____ Ф.И.О. подпись

Дата «___» _____ 20__ года

II. ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контрольные вопросы

Раздел 1. Доклассическая физика

1. Античные атомисты
2. Физика и космология Аристотеля.
3. Геоцентрическая система мира Птолемея.
4. Университеты средневековья.
5. Феномен гуманизма и его связь с познанием природы.
6. Гелиоцентрическая система мира Н. Коперника как предпосылка научной революции XVII в.

Раздел 2. Научная революция XVII в. и ее вершина — классическая механика Ньютона

1. Механика Г. Галилея.
2. Картезианская картина мира и вклад Декарта в физику.
3. Геометрическая оптика Кеплера.
4. Основные достижения оптики XVII в., принцип П. Ферма.
5. Законы Кеплера.
6. Космология Ньютона.
7. Три основных закона ньютоновской механики. Закон всемирного тяготения.
8. Аналитическое развитие механики: от Л. Эйлера и Ж. Даламбера до Ж.Л. Лагранжа и У.Р. Гамильтона.
9. «Гальванизм» и явление электрического тока
10. Корпускулярная оптика: от Ньютона до Лапласа.
11. Элементы волновых представлений о свете (Эйлер).
12. Детерминизм и индетерминизм. Теории причинности.
13. Понятия события и поступка. Совместимость и несовместимость свободы и детерминизма.

Раздел 3. Классическая наука (XIX в.)

1. Волновая теория света О. Френеля
2. Развитие термодинамики.
3. Теория теплопроводности Ж. Фурье. Ключевая концепция Фурье – физика как теория дифференциальных уравнений с частными производными 2-го порядка.
4. Развитие классической физики в России. Работы Н. И. Лобачевского, М. В. Остроградского, Э. Х. Ленца, А. Г. Столетова.
5. Накопление начальных знаний об электричестве и магнетизме. Открытие Фарадеем электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.
6. Электромагнитные волны и электромагнитная теория света.
7. Опыты Г. Герца с электромагнитными волнами. Изобретение радио.
8. Открытие закона сохранения энергии как соотношения энергетической эквивалентности всех видов движения и взаимодействия (Дж. П. Джоуль, Г. Гельмгольц и Р. Майер, 1840-е гг.).
9. Рождение термодинамики в работах Р. Клаузиуса, У. Томсона и У. Ранкина. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии и проблема «тепловой смерти» Вселенной.
10. Кинетическая теория газов Клаузиуса и Максвелла.
11. Создание основ статистической механики: распределение Максвелла – Больцмана.

Раздел 4. Научная революция в физике XX в. и ее вершина – квантово-релятивистские теории

1. Прорывные экспериментальные открытия: рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон, эффект Зеемана.
2. Кризис классической физики: проблемы эфирного ветра, распределения энергии в спектре черного тела.
3. Электромагнитно-полевая картина мира, теория Лоренца.
4. Квантовая гипотеза Планка.

5. Световые кванты Эйнштейна и квантовая теория фотоэффекта. Открытие Эйнштейном корпускулярно-волнового дуализма для света.

6. Введение понятия индуцированного излучения: важное значение этого понятия для квантовой электроники.

7. Преобразования Лоренца, А. Пуанкаре и Эйнштейна (1904-1906 гг.). Завершение теории Эйнштейном: аксиоматика теории, операционально-измерительная и релятивистская трактовка теории, отказ от эфира.

8. Создание специальной теории относительности. Экспериментальное

9. подтверждение теории относительности.

10. Принцип эквивалентности Эйнштейна, основанный на релятивистском истолковании равенства инертной и гравитационной масс.

11. Возникновение релятивистской космологии: от А. Эйнштейна до А. А. Фридмана.

12. Открытие Э. Резерфордом ядерного строения атомов.

13. Квантовая теория атома водорода Бора. Объяснение оптических и рентгеновских спектров атомов.

14. Принцип запрета В. Паули и спин электрона.

15. Волны вещества Л. де Бройля и волновая механика Э. Шредингера.

16. Экспериментальное подтверждение волновой природы микрочастиц. Эксперименты К. Дэвиссона, А. Джермера.

17. Вероятностная интерпретация квантовой механики М. Борна.

18. Принципы неопределенности Гейзенберга. Физическая интерпретация квантовой механики.

19. Важнейшие приложения квантовой механики. Работы советских ученых Я. И. Френкеля, В. А. Фока, Л. И. Мандельштама, И. Е. Тамма, Г. А. Гамова, Л. Д. Ландау.

20. 1932 г. – решающий год в развитии физики ядра и элементарных частиц.

21. П.А. Черенков, И.Е. Тамм, И.М. Франк – первая отечественная Нобелевская премия по физике.

22. Развитие физики элементарных частиц. Открытие нейтрона, гипотеза Д. Д. Иваненко и В. Гейзенберга о протонно-нейтронном строении ядра. Эффект Вавилова – Черенкова.

23. Открытие сильных и слабых взаимодействий элементарных частиц. Ядерные модели.

Раздел 5. Основные направления развития современной физики (вторая половина XX в.)

1. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Атомная энергетика.
2. Квантовая механика.
3. Метод квазичастиц. Исследование полупроводников и открытие транзисторного эффекта.
4. Физика явлений сверхпроводимости и сверхтекучести.
5. Создание мазеров и лазеров.
6. Значительность отечественного вклада в физику конденсированного состояния и квантовую электронику.
7. Развитие физики элементарных частиц и высоких энергий, создание больших ускорителей заряженных частиц.
8. Общая теория относительности как теоретическая основа астрофизики и космологии.
9. Гипотеза «горячей Вселенной», физика черных дыр. Нейтринная астрономия.
10. Парадигма квантово-релятивистской картины мира.
11. Проблема единой теории 4-х фундаментальных взаимодействий.
12. Проблема грядущих научных революций в физике.