



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись) Л.И. Минеев

28 августа 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
История и методология физики

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	03.03.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Фундаментальная и прикладная физика



1. Цели освоения дисциплины

Основная цель данной дисциплины: дать картину развития физики на всём протяжении её развития, возникновения и эволюции важнейших физических понятий, физических методов исследования, сведения о жизни и научном творчестве важнейших физиков прошлых лет.

Задачей дисциплины является овладение методологией научных исследований в профессиональной области.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.13) в соответствии с направлением подготовки: 03.03.02 Физика.

Для освоения дисциплины необходимы знания философии и в первую очередь истории философии и диалектического метода Гегеля и шести фундаментальных физических теорий: теоретической механики, электродинамики и СТО, ОТО, квантовой механики, квантовой теории поля, термодинамики и статистической физики. Освоение дисциплины позволит студентам увидеть ранее известные им физические результаты, как процесс осуществляемый выдающимися физиками, и понять, что фундаментальные теории сменяют друг друга не случайно, а закономерным образом. Студенты познакомятся не только с обстоятельствами получения тех или иных физических результатов, а со структурой физического знания в целом.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-5- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

ПК-5 Способен организовывать совместную и индивидуальную воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

ПК-7 Способен разрабатывать методики проведения испытаний, проводить обработку и анализ результатов экспериментов и публично представлять результаты научных исследований в доступной и современной форме

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Основные историко-физические факты, имена и биографии выдающихся физиков, схему структуры научного знания, таблицу основных физических объектов, роль фундаментальных универсальных констант, таблицу ди Бартини-Кузнецова, основные методологические принципы физики.

Уметь: Пользоваться диалектическим методом логических форм, строить логические сетки для фундаментальных физических теорий и объяснять почему в их структуру вошли те или иные логические формы. Уметь объяснить взаимосвязь четырех уровней фундаментальной физической теории: логического, понятийного, математического и компьютерного.

Иметь навык: анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 академических часов)



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак.часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ФИЗИКИ	7	2		Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)
2.	ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ.	7	2		Опрос
3.	РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	7	4	2 семинар	Опорный конспект Отчет
4.	РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СВЕТА.	7	4	2 семинар	Самостоятельная работа Реферат по теме
5.	РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЗИЧЕСКОМ ПОЛЕ.	7	2	2 семинар	Опрос
6.	РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА.	7	1		Самостоятельная работа Реферат по теме
7.	РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ О ТЕПЛОТЕ. ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА.	7	1	2 семинар	Опрос
8.	РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ АТОМА.	7	2		Самостоятельная работа Реферат по теме
9.	ВОЗНИКНОВЕНИЕ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ	7	2	2 семинар	Опрос
Итого за семестр:			20	10	Зачет
Итого по дисциплине:			20	10	

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ФИЗИКИ.

Предмет и задачи истории физики. Закономерности развития физики. Физика и производство. Физика и философия. Взаимосвязь физики с другими разделами естествознания. Развитие физики как эволюционно-революционный процесс. Эксперимент и теория в развитии физики. Метод моделей и аналогий в развитии физики. Преемственность в развитии физики. Обзор периодов в развитии физики. Основные разделы и особенности современной физики.



ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ.

Возникновение науки. Древняя натурфилософия. Ионийская школа. Древнегреческая атомистика. Демокрит. Школы объективного идеализма. Пифагор. Платон. Аристотель. Развитие науки в период эллинизма. Развитие наук физико-математического цикла в средние века. Наука дальнего Востока и Индии. Развитие науки в Европе в средние века до начала научной революции. Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. История развития физических методов исследования.

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.

Возникновение идей об относительности движения в древности. Коперник. Учение Коперника об относительности движения. Галилей. Принцип относительности Галилея и его роль в обосновании гелиоцентрической системы мира. Применение принципа относительности в механике Гюйгенсом. Ньютон. Система механики Ньютона. Взгляды Ньютона на пространство и время. Абсолютное и относительное движение по Ньютону. Развитие классической механики после Ньютона. Развитие понятия силы, массы, абсолютного и относительного движения, инерциальной системы. Развитие представлений о пространстве и времени в физике до Эйнштейна. Развитие оптики движущихся тел. Опыт Майкельсона. Преобразования Лоренца. Теория Лоренца-Пуанкаре. Возникновение специальной теории относительности. Создание общей теории относительности. Сведения о жизни и научном творчестве величайших физиков прошлых времён.

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СВЕТА.

Развитие оптики в 17 веке. И.Кеплер. Корпускулярная теория света. Дисперсия. Ньютон. Установление волновой теории света. Юнг. Принцип Гюйгенса-Френеля. Развитие теории светового эфира. Принцип Доплера. Корпускулярно-волновой дуализм.

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЗИЧЕСКОМ ПОЛЕ.

Развитие идеи близкодействия. Картезианство. Открытие закона всемирного тяготения. Представление о далекодействующих силах. Борьба вокруг интерпретации сил тяготения. Борьба картезианцев и ньютоналистов в классической физике. Развитие учения об электричестве и магнетизме до Максвелла на основе принципа далекодействия. Идеи Фарадея о близкодействии. Силовые линии электрического и магнитного полей. Развитие Максвеллом теории электромагнитного поля. Экспериментальное обоснование теории Максвелла.

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА.

Возникновение атомистических представлений в древности. Возрождение атомистических взглядов в 16 - 17 веках. Применение атомистических взглядов в физике до середины 19 века. Ломоносов и его взгляды на строение вещества. Различные формы атомистических представлений: Ньютон, Бошкович, Фарадей и др.

РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ О ТЕПЛОТЕ. ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА.

Изобретение термометра. Развитие представлений о тепловом излучении и теплопроводности. Теория теплорода. Развитие кинетической теории теплоты Ломоносовым. Цикл Карно. Открытие закона сохранения и превращения энергии и значение этого открытия для развития физики и общего мировоззрения (Майер, Джоуль, Гельмгольц).



РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ АТОМА.

Первые идеи о сложном строении атома. Открытие периодического закона Менделеевым. Открытие электрона и радиоактивности. Первые модели атома. Опыты Резерфорда. Теория Бора. Принцип Паули.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы (лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- лекционная система обучения;
- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении.

В соответствии с утвержденной основной образовательной программой по направлению 03.03.02 Физика программа дисциплины «История и методология физики» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студента и достижения ряда важнейших образовательных целей: стимулирование мотивации и интереса в области углубленного изучения физики в общеобразовательном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, научной коммуникации.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приемами процесса познания и развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.



Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся:

- учебные пособия по курсу;
- интернет ресурсы.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль успеваемости включает в себя ответы на вопросы:

1. Предмет и задачи истории физики. Закономерности развития физики.
2. Физика и производство. Физика и общественный строй.
3. Физика и философия. Физика и другие естественные науки.
4. Развитие физики как эволюционно-революционный процесс.
5. Эксперимент и теория в развитии физики. Метод моделей и аналогий в развитии физики. Преемственность в развитии физики.
6. Древняя натурфилософия. Древнегреческая атомистика. Демокрит.
7. Школы объективного идеализма. Пифагор. Платон. Аристотель.
8. Развитие науки в период эллинизма. Евклид. Архимед.
9. Развитие наук физико-математического цикла в средние века. Наука дальнего Востока и Индии.
10. Развитие науки в Европе в средние века до начала научной революции.
11. Учение Коперника об относительности движения. Галилей.
12. Ньютон. Система механики Ньютона. Взгляды Ньютона на пространство и время.
13. Развитие классической механики после Ньютона.
14. Возникновение и развитие аналитической механики. Принцип ускоряющих сил Эйлера. Механика Даламбера и Лагранжа.
15. Развитие представлений о пространстве и времени в физике до Эйнштейна. Развитие оптики движущихся тел. Опыт Майкельсона.
16. Преобразования Лоренца. Теория Лоренца-Пуанкаре. Возникновение специальной теории относительности. Создание общей теории относительности.
17. Развитие оптики в 17 веке. И.Кеплер. Корпускулярная теория света. Дисперсия. Ньютон.
18. Установление волновой теории света. Юнг. Принцип Гюйгенса-Френеля. Корпускулярно-волновой дуализм.
19. Открытие закона всемирного тяготения. Представление о дальнедействующих силах.
20. Борьба картезианцев и ньютоналинцев в классической физике.
21. Развитие учения об электричестве и магнетизме до Максвелла на основе принципа дальнего действия. Идеи Фарадея о близкодействии.
22. Развитие Максвеллом теории электромагнитного поля. Экспериментальное обоснование теории Максвелла.
23. Возникновение релятивистской теории тяготения и понятия гравитационного поля. Создание общей теории относительности Эйнштейна.
24. Возникновение атомистических представлений в древности. Возрождение атомистических взглядов в 16 - 17 веках. Применение атомистических взглядов в физике до середины 19 века.
25. Ломоносов и его взгляды на строение вещества. Различные формы атомистических представлений: Ньютон, Бошкович, Фарадей и др.
26. Развитие представлений о тепловом излучении и теплопроводности.



Теория теплорода.

27. Развитие кинетической теории теплоты Ломоносовым.
28. Открытие закона сохранения и превращения энергии (Майер, Джоуль, Гельмгольц).
29. Развитие термодинамики.
30. Развитие статистической физики.
31. Первые идеи о сложном строении атома.
32. Открытие периодического закона Менделеевым.
33. Открытие электрона и радиоактивности.
34. Первые модели атома. Опыты Резерфорда. Теория Бора. Принцип Паули.
35. Исследование теплового излучения. Работы Планка. Квантование энергии.
36. Гипотеза о фотонах Эйнштейна.
37. Первые попытки интерпретации корпускулярно-волнового дуализма света.
38. Появление идеи о волновых свойствах электрона (де Бройль).

Оценка отлично или хорошо: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач

Оценка удовлетворительно: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала XIX до середины XX вв. - М.: Наука, 2008.
2. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. - М.: Наука, 2009.
3. П.С.Кудрявцев. Курс истории физики. М.Просвещение. 2010.
- 4.Лазарев П.П. Исторический очерк развития точных наук в России в продолжение 200 лет. Успехи физических наук. - 2009. Т. 169 - № 12. - С. 1352-1361.
5. Кохановский В.П. Философия и методология науки: Учебник для высших учебных заведений. 2010.
6. Дубнищева Т.Я. Ретрофизика в зеркале философской рефлексии. - М.: Инфра-М, 2008.
7. Пуанкаре А. О науке. - М.: Наука, 2009.
8. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. - М.: Наука, 2010.

Дополнительная литература:

1. Спасский Б.И. Физика и ее развитие. - М.: Просвещение, 1979. - 208 с.
2. Спасский Б.И. История физики. Ч. 1. - М.: Просвещение, 1977. - 320 с.
3. Спасский Б.И. История физики. Ч. 2. - М.: Просвещение, 1977. - 312 с.
4. Развитие физики в России: Очерки. Т.1. - М.: Просвещение, 1970. - 415 с.
5. Развитие физики в России: Очерки. Т.2. - М.: Просвещение, 1970. - 447 с.
6. Льюис М. История физики. - М.: Мир, 1970. - 221 с.



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

7. Кудрявцев П.С. История физики. Т.1. - М.: Госучпедгиз, 1956. - 563 с.
8. Кудрявцев П.С. История физики. Т.2. - М.: Госучпедгиз, 1956. - 487 с.
9. Кудрявцев П.С. История физики. Т.3. - М.: Просвещение, 1971. - 423 с.
10. Нобелевские премии по физике: Справочное пособие / Сост. В.Б. Шкуряева, Т.А. Ким - Красноярск, 1998.- 274 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: доцент кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий кандидат пед. наук, доцент Хромова Л.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий «28» августа 2024 г., протокол № 1

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий «28» августа 2025 г., протокол № 1

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий «31» августа 2026 г., протокол № 1