



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

---

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_  
(подпись) В.В. Новиков

28 августа 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

История и методология физики

Уровень высшего образования:	Магистратура
Квалификация выпускника:	Магистр
Направление подготовки:	03.04.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Физика функциональных материалов и наноматериалов

Иваново



### **1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина "История и методология физики" направлена на углубление и систематизацию знаний студентов по фундаментальному общетеоретическому и методологическому содержанию науки физика в процессе исторического развития человечества.

Совместно с другими дисциплинами естественнонаучного блока, «История и методология физики» способствует формированию у студентов материалистического мировоззрения и систематического представления общей картины мира.

В процессе изучения курса «История и методология физики» студенты должны обобщить полученные ранее знания; развить системность мышления; изучить исторические аспекты развития физики; на примере биографий выдающихся ученых определить жизненную стратегию своей творческой деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина " История и методология физики" входит в обязательную часть дисциплин (Б1.О.05) в соответствии с направлением подготовки: **03.04.02 Физика**.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: общие представления о специфике научно-исследовательской деятельности, постановке проблемы, основные исторические обоснования актуальности физических исследований, технологии подготовки и оформления научно-аналитического обзора, реферата, научного доклада.

Уметь: приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания.

Иметь: практический опыт/Иметь навыки: работы с различными информационными ресурсами, анализа и конспектирования литературы, самостоятельной организации поисковой деятельности, публичной защиты результатов собственного исследования.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные (УК):

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

ОПК-2 . Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- исторические предпосылки возникновения и развития физики как науки и ее методологии (УК-1);



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

- особенности структуры и содержания научного знания в каждый исторический период развития человечества (ОПК-2);
- закономерность развития и периодизация физического знания (УК-1);
- закономерности формирования индивидуального творчества ученого (ОПК-1);
- содержание естественнонаучной картины мира на различных этапах её развития, российских и зарубежных учёных, внёсших существенный вклад в развитие естественнонаучной картины мира (ОПК-2).

Уметь:

- анализировать и систематизировать исторический материал (УК-1);
- структурировать научную информацию на основе представления о современной физической картине мира (ОПК-1).

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

- составления и представления научных отчетов, обзоров, докладов и статей (ОПК-2);
- навыками анализа научной информации на основе представления о современной естественнонаучной картине мира (ОПК-1).

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

##### 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)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион-ного типа	Занятия семинар-ского типа	
1.	Вводное занятие Уровни методологического анализа: уровень методологических принципов, уровень фундаментальных физических законов, уровень физических теорий. Физическая картина мира как результат научного творчества многих поколений физиков	2	2	2 семинар	Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)
2.	Доклассическая физика Физические знания в Античности. От натурфилософии к статике Архимеда и геоцентрической	2	2		Опорный конспект



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

	системе Птолемея				
3.	Физика Средних веков и эпохи Возрождения	2	2	2 семинар	Реферат
4.	Научная революция XVII в. и ее вершина — классическая механика Ньютона Подготовительный, предньютонковский период Создание Ньютоном основ классической механики Триумф ньютонианства и накопление физических знаний в век Просвещения — XVIII	2	2		Опорный конспект
5.	Классическая наука (XIX в.) Начало формирования классической физики на основе точного эксперимента, феноменологического подхода и математического анализа (1800—1820-е гг.). Единая полевая теория электричества, магнетизма и света: от М. Фарадея к Дж. К. Максвеллу (1830—1860-е гг.) Физика тепловых явлений. Закон сохранения энергии и основы термодинамики (1840—1860-е гг.) Физика тепловых явлений. Кинетическая теория газов и статистическая механика (1850—1900-е гг.)	2	2	2 семинар	Опорный конспект Реферат
6.	Научная революция в физике в первой трети XX в. и ее вершина — квантово-релятивистские теории Экспериментальный прорыв в микромир; кризис классической физики; электромагнитно-полевая картина мира Специальная теория относительности (1900-е гг.) Общая теория относительности. Релятивистская космология. Проекты геометрического полевого синтеза физики (1910—1920-е гг.)	2	2	2 семинар	Опорный конспект Реферат Презентации
7.	Квантовая теория излучения М.	2	2		



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

	Планка. Световые кванты А. Эйнштейна (1900-е гг.) Квантовая теория атома водорода Н. Бора и ее обобщение (1910—1920-е гг.) Квантовая механика (1925—1930-е гг.)				
8.	Квантовая электродинамика, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля (1927—1940-е гг.) Физика атомного ядра и элементарных частиц (от нейтрона до мезонов). Космические лучи и ускорители заряженных частиц (1930—1940-е гг.)	2	2		Опорный конспект
9.	Основные линии развития современной физики (вторая половина XX в.)	2	2	2 семинар	Опорный конспект Доклады
10.	Основные линии развития современной физики (вторая половина XX в.) Ядерное оружие и ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза	2	2		Опорный конспект
11.	Физика конденсированного состояния и квантовая электроника Физика высоких энергий: на пути к стандартной модели	2	2	2 семинар	Опорный конспект
12.	Релятивистские астрофизика и космология	2	2		Опорный конспект
13.	Общая характеристика квантово-релятивистской картины мира (парадигма). Нерешенные проблемы физики в начале XXI в.	2	2	2 семинар	Опорный конспект
Итого за семестр:			26	14	Экзамен

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Вводное занятие. Уровни методологического анализа: уровень методологических принципов, уровень фундаментальных физических законов, уровень физических теорий. Физическая картина мира как результат научного творчества многих поколений физиков

Доклассическая физика. Физические знания в Античности. От натурфилософии к статике Архимеда и геоцентрической системе Птолемея. Физика Средних веков и эпохи Возрождения.



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Научная революция XVII в. и ее вершина — классическая механика Ньютона Подготовительный, предньютоновский период.

Создание Ньютоном основ классической механики. Триумф ньютонианства и накопление физических знаний в век Просвещения — XVIII. Классическая наука (XIX в.). Начало формирования классической физики на основе точного эксперимента, феноменологического подхода и математического анализа (1800—1820-е гг.).

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

Научная революция в физике в первой трети XX в. и ее вершина — квантово-релятивистские теории. Экспериментальный прорыв в микромир; кризис классической физики; электромагнитно-полевая картина мира. Специальная теория относительности (1900-е гг.). Общая теория относительности. Релятивистская космология. Проекты геометрического полевого синтеза физики (1910—1920-е гг.). Квантовая теория излучения М. Планка. Световые кванты А. Эйнштейна (1900-е гг.). Квантовая теория атома водорода Н. Бора и ее обобщение (1910—1920-е гг.). Квантовая механика (1925—1930-е гг.). Квантовая электродинамика, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля (1927—1940-е гг.) Физика атомного ядра и элементарных частиц (от нейтрона до мезонов). Космические лучи и ускорители заряженных частиц (1930—1940-е гг.)

Основные линии развития современной физики (вторая половина XX в.). Ядерное оружие и ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Физика конденсированного состояния и квантовая электроника Физика высоких энергий: на пути к стандартной модели, Релятивистские астрофизика и космология, Общая характеристика квантово-релятивистской картины мира (парадигма). Нерешенные проблемы физики в начале XXI в.

## **5. Образовательные технологии**

Технология проблемного обучения, технология обучения в сотрудничестве, технология учебного диалога, тестовый контроль качества образования, технология использования мультимедийных средств в образовательном процессе, технологии смешанного обучения.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке докладов на семинарские занятия, анализ исторических аспектов развития физического знания, подготовке реферата.

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

Входной контроль: тестирование

Цель: определение начального уровня знаний, умений и навыков студентов, на базе которых будут формироваться компетенция изучаемой дисциплины. Входной контроль осуществляется в форме теста, по результатам которого проводится коррекция учебно-методических материалов, методов организации аудиторной и самостоятельной работы. Тестирование проводится в начале учебного семестра в соответствии с тематикой изучаемого раздела дисциплины.

Промежуточный контроль: микро-опросы, домашние задания, написание докладов, рефератов, создание презентаций, проверка результатов самостоятельной работы.

Цель: мониторинг развития знаний, умений и владений по дисциплине.



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Итоговый контроль: экзамен.

При выполнении всех текущих самостоятельных заданий на достаточном уровне студент допуск к экзамену

Итоговый контроль осуществляется в форме устного экзамена по программе курса. Билеты содержат два теоретических вопроса. При оценке знаний студента на экзамене учитывается:

- 1) понимание и степень усвоения теории вопроса,
- 2) методологическая подготовка,
- 3) степень усвоения материала курса,
- 4) знакомство с основной литературой,
- 5) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые научно-теоретические

положения.

Таким образом, экзамены являются органической частью учебного процесса, естественным его завершением, так как подготовка к ним в конечном итоге содействует обобщению и укреплению знаний, приведению их в строгую систему, а также – устранению пробелов, возникших в процессе учебных занятий. При подготовке к экзаменам уточняется и дополняется многое из того, что на лекциях и практических занятиях было понятно и усвоено в общей форме или не понятно вовсе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Ансельм А.И. Очерки развития физической теории в первой трети XX в. М., 1986.
2. Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными? // Гинзбург В.Л. О физике и астрофизике: статьи и выступления. М., 1995. (Обновленный и дополненный вариант в кн.: Гинзбург В.Л. О науке, о себе и о других. М., 2001).
3. Глестон С. Атом. Атомное ядро. Атомная энергия. Развитие представлений об атоме и атомной энергии. М., 1961.
4. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики (с древнейших времен до конца XVIII в.). М., 1974.
5. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики (с начала XIX до середины XX в.). М., 1979.
6. Очерки развития основных физических идей / Под ред. А.Т. Григорьяна, Л.С. Полака. М., 1959.
7. Уиттекер Э.Т. История теорий эфира и электричества. Ижевск, 2001. Т. 1.
8. Физики XIX—XX вв. в общенаучном и социокультурном контекстах: Физика XIX в. / В.П. Визгин, О.В. Кузнецова, О.А. Лежнева и др. М., 1995. Т. 1.

### **Дополнительная литература**

1. Дунская И.М. Возникновение квантовой электроники. М., 1974.
2. Каганов М.И., Френкель Я.И. Вехи истории физики твердого тела. М., 1981.
3. Кирсанов В.С. Научная революция XVII в. М., 1987.
4. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. М., 1988.
5. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. М., 1989.
6. Физика XIX—XX вв. в общенаучном и социокультурном контекстах. Физика XX в. / Ред. Г.М. Идлис. М., 1997.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

---

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://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;

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

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации:

- презентации;
- фото- и видеоматериалы.

В основу рабочей программы положена дисциплина «История физики». Программа разработана Институтом истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН и одобрена экспертными советами по истории и по физике Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки РФ.

Рабочая программа составлена на основании примерной программы Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, рекомендованной 17.11.03 «УМО Физика»

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** доцент кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий, кандидат педагогических наук Майорова Наталья Сергеевна

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

### Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.