

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ИСТОРИЯ ФИЗИКИ**


Направление подготовки 03.03.02–Физика

Направленность: Физика

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

**Кострома**

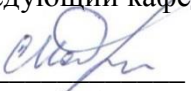
Рабочая программа дисциплины «История физики» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 03.03.02–Физика, утвержден 07.08.2014 г.

Разработал:   
подпись Белкин Павел Николаевич, профессор кафедры общей и теоретической физики, д.т.н., профессор

Рецензент:   
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент


УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 15 от 29 июня 2017 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

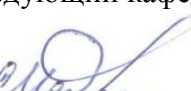
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 12 от 28 июня 2018 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

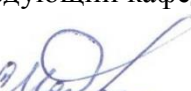
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 10 от 20 мая 2019 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 10 от 7 мая 2020 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания кафедры № 5 от 14 января 2021 г.

Заведующий кафедрой общей и теоретической физики



подпись

Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и

теоретической физики, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью курса является подготовка бакалавров физики к научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой и педагогической деятельности в научно-исследовательских институтах, высших и средних учебных заведениях, лабораториях, конструкторских или проектных бюро, на предприятиях.

Задачи дисциплины:

- освоить методы и инструменты исторического и методологического анализа эволюции физических знаний
- закрепить навыки критического переосмысления при усвоении новых знаний;

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать**

- диалектические закономерности в развитии физики и основные социально-экономические факторы, обусловившие смену базовых физических представлений на соответствующих этапах ее революционных изменений.
- закономерности в развитии физики, основные достижения физических наук на соответствующих этапах, основные технологические достижения, базирующиеся на фундаментальных открытиях в физике.

**уметь**

- критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности, в частности использовать знания истории физики для переосмысления приобретенных знаний в соответствующих разделах физики;
- применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин, в частности анализировать закономерности развития физики на соответствующих этапах ее эволюции и прогнозировать дальнейшую эволюцию физики;

**владеть**

- навыками критического переосмысления при усвоении новых знаний.
- методами использования на практике профессиональных знаний и умений, полученных при освоении профильных физических дисциплин, в частности методами и инструментами исторического и методологического анализа эволюции физических знаний
- методами и инструментами анализа технологического прогресса человечества на основе знания истории физики.

**освоить компетенции:**

- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);
- способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина изучается в шестом семестре и относится к дисциплинам по выбору Блока 1 образовательной программы подготовки бакалавров физики. Содержание дисциплины охватывает основные этапы развития физики.

При изучении курса истории физики у студентов должны быть сформированы общие понятия о закономерностях развития и методологических приемах науки, заложены четкие представления об основных этапах развития физики, даны конкретные знания по истории ее развития с целью освоения дидактических приемов для

преподавания курсов физики в средней и в высшей школе, а также способствования пониманию современного состояния физики и основных направлений ее развития.

Изучение курса начинается с общих вопросов истории науки и рассмотрения основных этапов развития физики. При анализе этого материала предполагается освещение принципиальных методологических проблем: установление связи и соотношения между теоретическими и экспериментальными методами исследования, развитие основных компонентов научного метода, роль общественной практики в развитии науки и т.п.

Главный акцент делается на обсуждение конкретного исторического материала, иллюстрирующего закономерности развития физики. Конкретные работы, открытия, теории, которые предполагается обсуждать в курсе, имеют общенаучное и общефизическое значение, отражают основные достижения физики на каждом этапе ее развития. Особое внимание в курсе уделяется основным, фундаментальным проблемам и экспериментам физической науки в процессе ее исторического развития и установлению взаимосвязи между различными областями физики и других наук, поскольку взаимодействие между ними составляет одну из основных черт ее современного состояния. Весь курс истории физики тесно увязан с курсами общей и теоретической физики.

Изложение курса истории физики сопровождается содержательными примерами, поясняющими основные фундаментальные эксперименты, общетеоретические положения и методологические приемы и прививающие студентам необходимые практические навыки, умение свободно владеть методами исторического анализа физических проблем.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	–
Самостоятельная работа в часах	76
Форма промежуточной аттестации	Зачет 6 семестр

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятий	–
Консультации	0,8
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	–
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–

Всего	33,05
-------	-------

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
	Введение	8	2			6
1	Ранние научные учения	20	2	2		16
2	Физика средних веков и нового времени	24	4	4		16
3	Физика XX века	30	6	8		16
	Заключение	20	2	2		16
	Зачет	6				6
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>76</b>

### 5.2. Содержание:

**Введение.** Предмет и метод истории физики. Закономерности развития физической науки. Связь физики с химией, биологией, медициной, инженерными науками и математикой. Основные этапы развития и исторической периодизации физики.

#### **Тема 1. Ранние физические учения**

Физические исследования на Древнем Востоке (Китай, Центральная Азия, Индия, Ближний Восток). Характер античной науки. Натурфилософия древних греков. Линия Демокрита и линия Платона. Аристотелева «физика». Исследования Архимеда. Пифагорейская школа. Обобщения Тита Лукреция Карра (поэма «О природе вещей»).

Физические представления на арабском средневековом Востоке. Зарождение научного метода и развитие физических представлений в эпоху Возрождения.

#### **Тема 2. Физика средних веков и нового времени**

Предпосылки научной революции. Работа Н. Коперника «Об обращении небесных сфер» и ее значение для развития естественных наук. Философия и физики: работы Дж. Бруно, Р. и Ф. Бэконов, Р. Декарта. Создание и развитие экспериментального метода в работах Г. Галилея. Значение трудов И. Кеплера по оптике и небесной механике. Проблематика физических исследований в XVII веке на примере работ Б. Паскаля, Х. Гюйгенса, Д. Гильберта, Р. Бойля, Р. Гука.

Основные опыты, методологические приемы, теоретические обобщения и результаты И. Ньютона по исследованию физических явлений. Цели науки по Ньютону. Значение ньютоновской методологии для развития физики и естественных наук.

Физические исследования в XVIII веке. Становление новых областей физики: исследования электричества, магнетизма, теплоты. Русская физическая школа: работы М.В. Ломоносова, Р. Рихмана, Л. Эйлера. Изменение социального статуса науки в девятнадцатом веке. Усиление связи физики и техники. Становление научных школ. Создание физических лабораторий.

Механика. Экспериментальные основы и постулаты механики Ньютона. Победа научного метода познания– «Математические начала натуральной философии». Развитие классической механики в трудах ученых XVIII-XIX веков. Значение успехов механики для развития других областей физики.

Термодинамика и представления о строении вещества. Развитие термометрии в XVII-XVIII веке. Исследование закономерностей тепловых явлений в XVIII веке (опыты Г. Рихмана, Дж. Блэка). Становление кинетической теории тепловых явлений в борьбе против теории теплорода в XVIII-XIX веке. Опыт Румфорда. Работа С. Карно «О движущей силе огня». Установление закона сохранения энергии в работах Р. Майера, Дж. Джоуля, Г. Гельмгольца. Формирование классической термодинамики. Развитие теплотехники.

Работы Дж. Дальтона, Ж. Гей-Люссака, А. Авогадро по обоснованию атомно-молекулярной гипотезы. Создание статистической физики в трудах Дж. Максвелла, Л. Больцмана, Дж. Гиббса. Разработка теории броуновского движения А. Эйнштейном и М. Смолуховским и ее экспериментальное подтверждение Ж. Перреном.

Оптика. Возникновение физической оптики в XVII-XVIII веке. Корпускулярные и волновые представления о свете в XVII-XVIII веке. Становление волновой теории световых явлений в работах Т. Юнга и О. Френеля. Противоречия теории эфира и волновой оптики.

Становление классической электродинамики. Работы Кавендиша, Кулона, Ампера, Эрстеда, Био, Савара, Лапласа. Обобщение Максвелла.

### **Тема 3. Физика XX века**

Состояние и кризис физики в конце XIX и начале XX века. Экспериментальные открытия конца XIX века: рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон, излучение абсолютно черного тела.

Исследования структуры атома. Достижения спектроскопии. Модель атома Дж. Дж. Томсона. Опыт Э. Резерфорда, по рассеянию  $\alpha$  - частиц. Планетарная модель атома.

Проблема эфира и создание теории относительности. Проблема увлечения эфира. Принцип относительности и электродинамика Максвелла. Опыт Майкельсона – Морли. Идеи Г. Лоренца и А. Пуанкаре. Создание специальной теории относительности А. Эйнштейном. Общая теория относительности и ее экспериментальное обоснование.

Развитие квантовых представлений и становление квантовой теории. Проблема теплового излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Исследования спектров, обнаружение фотоэффекта Г. Герцем и его исследование А.Г. Столетовым, изучение закономерностей люминесценции. Гипотеза М. Планка. Работы А. Эйнштейна по квантовой теории излучения. Открытие эффекта Комптона.

Разработка А. Эйнштейном и П. Дебаем квантовой теории теплоемкости твердых тел.

Теория атома Н. Бора, ее развитие и трудности. Принцип соответствия. Работы В. Гейзенберга по созданию матричной механики. Гипотеза Л. де Бройля. Построение волновой механики Э. Шредингером. Опыт К. Дэвиссона и Л. Джермера. Открытие спина электрона. Работы М. Борна и В. Паули. Принцип неопределенности. Принцип дополнительности. П. М. А. Дирак и создание релятивистской квантовой механики.

Физика атомного ядра и элементарных частиц. Исследования школы Э. Резерфорда. Открытие нейтрона. Изучение радиоактивных превращений. Обнаружение спонтанного деления атомного ядра. Создание атомного оружия и атомной энергетики. Проблема управляемого термоядерного синтеза.

Развитие методов исследования элементарных частиц. Создание ускорителей и детекторов заряженных частиц различных типов. Открытие новых элементарных частиц и попытки их классификации.

Физика твердого тела. Разработка зонной теории твердого тела. Попытки разрешения парадоксов классической электронной теории. Теоретические и экспериментальные методы физики твердого тела. Физика полупроводников. Физика твердого тела и прогресс техники, создания элементной базы компьютеров и предпосылки решения проблемы искусственного интеллекта.

Оптика и квантовая электроника. Создание квантовых генераторов. Работы Н.Г. Басова, А.М. Прохорова, Ч. Таунса. Развитие лазерной техники. Возникновение новых методов спектроскопии. Квантовая электроника, развитие новой техники, проблема управляемого термоядерного синтеза, лазерного охлаждения и «телепортации».

Создание голографии.

Физики низких температур. Развитие методов получения низких температур. Открытие явлений сверхпроводимости и сверхтекучести и их теоретическое объяснение. Решение проблемы высокотемпературной сверхпроводимости.

Нелинейная неравновесная термодинамика и синергетика. Работы И.Р. Пригожина, Г. Хакена и др.

Астрофизика. Рождение всеволновой астрономии. Открытие расширения Вселенной и обнаружение реликтового излучения. Успехи космологии. Космические исследования и достижения в изучении Солнечной системы.

Биофизика. Проблема взаимосвязи свойств живой и неживой Природы. Физико-химическая теория самоорганизации материи. Синергетика в живых системах и проблемы нелинейной неравновесной термодинамики. Геном Человека и проблема молекулярного кодирования информации.

Достижения отечественной физики. Научные школы А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественского, Л.И. Мандельштама, С.И. Вавилова. Открытие Л.И. Мандельштамом и Г. С. Ландсбергом комбинационного рассеяния света. Открытие Н.Н. Семеновым цепного механизма химических реакций. Открытие И.Н. Завойским электронного парамагнитного резонанса. Оптические исследования С.И. Вавилова. Открытие эффекта Вавилова-Черенкова и его теоретическое объяснение. Работы П.Л. Капицы по физике низких температур. Школа И.В. Курчатова и развитие отечественной ядерной и термоядерной физики. Успехи отечественной теоретической физики (работы В.А. Фока, А.А. Фридмана, И.Е. Тамма, Я.И. Френкеля, Л.Д. Ландау, А.А. Логунова, Н.Н. Боголюбова, М.В. Волькенштейна).

#### **Заключение. Стратегия развития и открытия современной физики**

Современное состояние физики и изменение картины мира. Квантово-релятивистские представления, нелинейные, неравновесные, эволюционные принципы – основа современной картины мира. Фундаментальные проблемы современной физики и прогресс науки и технологий в третьем тысячелетии.

### **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Перед изучением дисциплины следует кратко повторить содержание известных законов, принципов и теорем элементарной и общей физики. Это в последующем поможет ориентироваться в излагаемом материале по истории и методологии физики.

Следует особо изучить принцип соответствия в физике и научиться применять его, уже начиная с аналитической механики Лагранжа, Гамильтона. Затем этот принцип следует научиться использовать при предельном переходе от квантовой механики к классической, от специальной теории относительности к классической механике.

Особое внимание следует уделить основным, фундаментальным проблемам и экспериментам физической науки в процессе ее исторического развития и установлению взаимосвязи между различными областями физики и других наук, поскольку взаимодействие между ними составляет одну из основных черт ее современного состояния. Весь курс истории физики необходимо стремиться тесно увязывать с пройденными темами курса общей физики.

Следует также особо проследивать общий исторический и социально-экономический фон с зарождением и развитием новой физики и техники.



### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Введение	Аналитический обзор литературы	6	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Выступление с презентацией
2	Ранние научные учения	Подготовка индивидуальных заданий	16	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Разбор индивидуальных заданий
3	Физика средних веков и нового времени	Решение индивидуальных заданий	16	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Разбор индивидуальных заданий
4	Физика XX века	Обзор литературы, решение индивидуальных заданий	16	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Разбор результатов тестирования
5	Заключение	Аналитический обзор литературы	16	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Выступление с презентацией
	Зачет	Устный опрос	6		Зачет

### 6.2. Тематика и задания для практических занятий

Формой отчетности по данной дисциплине является зачет. Необходимые и достаточные условия получения зачета:

- Наличие полного конспекта лекций
- Простейшее понимание изложенного на лекциях материала
- Сдача всех контрольных работ (1 шт) с положительным результатом

**Семинар 1.** Античный период в развитии науки. Натурфилософия, ее достижения и ограничения. Линия Демокрита и линия Платона. Учение Аристотеля. Поэма Лукреция Кара «О природе вещей».

**Семинар 2.** Достижения физики средних веков: значение работ Галилея, Кеплера, Коперника.

**Семинар 3.** Исаак Ньютон и его работы в области математики, механики, теории тяготения, оптики. Работа Ньютона «Математические начала натуральной философии» – структура работы, основное содержание.

**Семинар 4.** Развитие математических методов в механике, становление аналитической механики: работы Эйлера, Лагранжа, Гамильтона.

**Семинар 5.** Рождение и становление классической электродинамики: работы Ампера, Эрстеда, Био, Савара, Лапласа; эвристическое значение работ Фарадея; обобщение эмпирических законов Максвеллом, ток смещения Максвелла, уравнения Максвелла.

**Семинар 6.** Кризис классической физики на рубеже 19-20 в.в.: содержание кризиса, пути преодоления кризиса, рождение новой физики.

**Семинар 7.** Квантовый формализм Шредингера и Гейзенберга. Методологические проблемы интерпретации, дискуссия Бора и Эйнштейна.

**Семинар 8.** Обзор достижений и проблем современной физики.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная**

1. Ахутин, А.В. История принципов физического эксперимента: От Античности до XVII в. / А.В. Ахутин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 293 с. - ISBN 978-5-4458-3807-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228428> (18.05.2018).

2. Расовский, М. История физики XX века : учебное пособие / М. Расовский, А. Русинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 182 с. : ил., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330568> (18.05.2018).

3. Розенбергер, Ф. История физики / Ф. Розенбергер ; пер. И. Сеченов. - 2-е изд. - Москва ; Ленинград : Объединенное научно-техническое издательство (Москва), 1937. - Ч. 1. История физики в древности и в средние века. - 130 с. - ISBN 978-5-4458-0307-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117191> (18.05.2018).

4. Розенбергер, Ф. История физики / Ф. Розенбергер ; пер. И.М. Сеченов, В.С. Гохман. - Л. : Государственное технико-теоретическое изд-во, 1933. - Ч. 2. История физики в новое время. - 340 с. - ISBN 978-5-4460-9324-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=109275> (18.05.2018).

### **б) дополнительная**

1. Спасский, Б.И. История физики / Б.И. Спасский ; ред. Г.С. Гольденберг. - Москва : МГУ, 1963. - Ч. 1. - 332 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447967> (18.05.2018).

2. Спасский, Б.И. История физики / Б.И. Спасский ; ред. Г.С. Гольденберг. - Москва : МГУ, 1964. - Ч. 2. - 301 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447966> (18.05.2018).

3. Естественнонаучная картина мира на пороге XXI века : (Краткая история Вселенной) / Под ред. С.Н. Николаева, Д.Е. Попова. - Кострома : КГУ, 1998. - 206 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационно-образовательные ресурсы:

Элементы большой науки: <http://elementy.ru/lib>

Электронные библиотечные системы:

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>

2. «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Znanium»

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Аудитория для лекций:**

Корпус Е, № 209, количество посадочных мест – 30, мультимедийный комплекс, включающий экран, ноутбук и проектор.

**Аудитория для практических занятий:**

Корпус Е, № 212, количество посадочных мест – 24.

**Аудитории для самостоятельной работы:**

Читальный зал корпуса «Е», количество посадочных мест – 22, 9 компьютеров (6 для читателей, 3 для сотрудников); 1 сканер.

Читальный зал корпуса «Б1», количество посадочных мест – 200. 3 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 копир/принтер; 1 проектор; 2 экрана для проектора; 1 ворота «Антивор»; 1 WIFI-точка доступа. Лицензионное ПО: АИБС МаркSQL.

Компьютерный класс, корпус "Е", ауд.227, количество посадочных мест – 16, Блок системный КМ Office ТЗ-4170, монитор Philips. Лицензионное ПО: Windows 8.1 Pro договор № 50155/ЯР4393 от 12.12.2014 с ООО Софт-лайн Проекты, MathCAD Education договор № 208/13 от 10.06.2013 с ООО ЮнитАльфаСофт.