

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленности: Математика, физика

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «История физики» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 15.03.2018 регистрационный № 50358), с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 12.03.2021 регистрационный № 62739); в соответствии с учебным планом направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленности Математика, физика), годы начала подготовки 2023, 2024.

Разработал: Шадрин С.Ю. заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

Рецензент: Бобков Н. Н., директор муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Костромы «Лицей № 34», к. ист. н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой высшей математики:

Матыцина Т. Н., к. ф.-м. н., доцент

Протокол заседания кафедры № 8 от 05.05.2023 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры высшей математики

Протокол заседания кафедры № 5 от 19.03.2024 г.

Заведующий кафедрой высшей математики

Матыцина Т. Н., к. ф.-м. н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка бакалавров педагогов-предметников к педагогической и проектной деятельности по физике в сфере основного общего, среднего общего и дополнительного образования.

Задачи дисциплины:

– освоить методы и инструменты исторического и методологического анализа эволюции физических знаний

– закрепить навыки критического переосмысления при усвоении новых знаний;

Кроме того, одной из задач изучения данного курса является научно-образовательное, профессионально-трудовое, духовно-нравственное воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенцию:

Способен организовывать исследовательскую и проектную деятельность, проводить факультативные и элективные курсы для обучающихся, проявивших повышенный интерес к учебному предмету, в том числе на основе реализации внутрипредметных и межпредметных связей (ПК-4).

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИПК-4.1. Формирует и поддерживает мотивацию обучающихся в занятиях проектной и исследовательской деятельностью.

ИПК-4.2. Организует сотрудничество с другими учителями математики, информатики, физики и др. с целью реализации внутрипредметных и межпредметных связей.

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:

– использовать знания истории физики для переосмысления приобретенных знаний в соответствующих разделах физики;

– анализировать закономерности развития физики на соответствующих этапах ее эволюции и прогнозировать дальнейшее развитие;

Владеть:

– методами и инструментами исторического и методологического анализа эволюции физических знаний

– методами и инструментами анализа технологического прогресса на основе знаний истории физики.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана. Изучается в 10 семестре обучения.

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 дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Механика,

Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика, Атомная и ядерная физика.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих практик: производственная практика (научно-исследовательская работа), подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, на которых завершается формирование данной профессиональной компетенции.

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	6
Общая трудоемкость в часах	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	72
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	–
Практическая подготовка	–
Самостоятельная работа в часах	105,65+36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен 10 семестр – 0,35 часа Консультация к экзамену (2 часа)

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	–
Консультации	2
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Практическая подготовка	–
Всего	74,35

5. Содержание дисциплины, 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	4	4	0	0
1	Ранние научные учения	44	10	10	0	24
2	Физика средних веков	46	8	8	0	30

	и нового времени					
3	Физика XX века	46	8	8	0	30
	Заключение	33,65	6	6	0	21,65
	Экзамен	36	–	–	–	36
	ИКР (консультация к экзамену, экзамен)	2,35	–	–	–	–
	Итого:	216	36	36	0	105,65+36

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. Опыты Э. Резерфорда, по рассеянию α - 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. Опыты 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.

Физики 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 прослеживать 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	Ранние научные учения	Подготовка индивидуальных заданий	24	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Разбор индивидуальных заданий
2	Физика средних веков и нового времени	Решение индивидуальных заданий	30	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Разбор индивидуальных заданий
3	Физика XX века	Обзор литературы, решение индивидуальных заданий	30	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Разбор результатов тестирования
	Заключение	Аналитический обзор литературы	21,65	Использовать источники [1–4] из списка основной и [1, 2] из списка дополнительной литературы	Выступление с презентацией
	Подготовка к экзамену		36		Экзамен

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Формой отчетности по данной дисциплине является экзамен. Необходимые и достаточные условия получения экзамена:

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

Семинар 1–2. Античный период в развитии науки. Натурфилософия, ее достижения и ограничения. Линия Демокрита и линия Платона. Учение Аристотеля. Поэма Лукреция Кара «О природе вещей».

Семинар 3–4. Достижения физики средних веков: значение работ Галилея, Кеплера, Коперника.

Семинар 5–6. Исаак Ньютон и его работы в области математики, механики, теории тяготения, оптики. Работа Ньютона «Математические начала натуральной философии» – структура работы, основное содержание.

Семинар 7–8. Развитие математических методов в механике, становление аналитической механики: работы Эйлера, Лагранжа, Гамильтона.

Семинар 9. Выступления с презентациями докладов.

Семинар 10–11. 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 12–13. Кризис классической физики на рубеже 19-20 в.в.: содержание кризиса, пути преодоления кризиса, рождение новой физики.

Семинар 14. Контрольное тестирование.

Семинар 15. Выступления с презентациями докладов.

Семинар 16–17. Квантовый формализм Шредингера и Гейзенберга. Методологические проблемы интерпретации, дискуссия Бора и Эйнштейна.

Семинар 18–19. Обзор достижений и проблем современной физики.

Семинар 20. Выступления с презентациями докладов.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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. Естественная 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:

Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>
4. Информационно-образовательные ресурсы:

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

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Свободно распространяемое программное обеспечение: офисный пакет.