

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ**

Направление подготовки 03.03.02–Физика

Направленность: Физика

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

**Кострома 2021**

Рабочая программа дисциплины «Научные основы школьного курса физики» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 03.03.02–Физика, утвержден 07.08.2020 г., приказ № 891

Разработал: Жиров Александр Владимирович, доцент кафедры общей и теоретической физики, к.т.н.

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

**УТВЕРЖДЕНО:**

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

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью курса является систематизация содержания школьных знаний по физике в контексте современной физической картины мира, что необходимо бакалаврам физики в научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой и педагогической деятельности в научно-исследовательских институтах, высших и средних учебных заведениях.

Задачи:

- углубление специальной подготовки студентов по физике и методике физики;
- формирование широкого кругозора в профессии;
- формирование общей научной культуры студентов;
- воспитание творческого подхода к решению методических задач;
- воспитание гуманистических качеств личности, необходимых для профессиональной деятельности.
- подготовка студентов к самостоятельной, творческой педагогической деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Научные основы школьного курса физики» у обучаемых должны сформироваться компетенции:

- Способен реализовывать педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса (обучения) в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования (ПК-1)

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Освоить компетенции:

**ПК-1:** Способен реализовывать педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса (обучения) в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования

Код и содержание индикаторов компетенции

**ПК-1.2.** Владеет методиками обучения по дисциплине «Физика», в том числе способен к планированию и проведению учебных занятий, систематическому анализу эффективности учебных занятий и подходов к обучению, организации и осуществлению контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися

**ПК-1.3.** Способен к реализации системно-деятельностного подхода в обучении, в том числе формированию у обучающихся предметных, метапредметных и личностных результатов обучения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать**

- фундаментальные физические понятия и законы фундаментальных физических теорий;
- границы применимости физических теорий;
- введение представлений о материальных физических объектах;
- интерпретацию установленных законов, их место в системе общих физических знаний, теоретическое обобщение широкого круга явлений и на их основе – синтез указанных законов в целостную систему;

**уметь**

- определять общие формулы, закономерности, инструментальные средства для данной дисциплины;

- грамотно пользоваться языком предметной области;
- самостоятельно математически конкретно ставить задачи естественно-научного содержания;
- на основе анализа увидеть и конкретно сформулировать результат;
- извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов

#### **владеть**

- основами речевой профессиональной культуры.
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.

### **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Научные основы школьного курса физики» изучается в восьмом семестре и является дисциплиной по выбору. Данный курс входит в цикл учебных дисциплин по методике обучения физике. Он строится на базе знаний учебных курсов общей физики, методики преподавания физики, психологии личности и группы, педагогике, возрастной и педагогической психологии и углубляет специальную подготовку бакалавров по физике и методике физики для самостоятельной, творческой работы в должности учителя или преподавателя физики.

Особенность учебной дисциплины «Научные основы школьного курса физики» состоит в макроанализе структуры всей системы школьных знаний по физике с точки зрения современной физической картины мира. Обязательный минимум содержания программы профессиональной подготовки преподавателя и решение главных педагогических задач - формирование мировоззрения и политехнического образования учащихся, развитие их творческого мышления и способности к самостоятельному приобретению знаний предусматривает в курсе «Научные основы школьного курса физики» рассмотрение следующих принципиальных положений:

- приложение общих концепций и выводов науки к конкретным задачам преподавания;
- рассмотрение содержания и альтернативных методик формирования основных физических понятий, законов и теорий в их сопоставлении;
- в самостоятельной работе студентов основное внимание уделяется анализу учебного материала учебников физики для общеобразовательных и профильных учебных заведений;
- изложение учебного материала ориентировано на парадигму образования, в рамках которой учитель является не только источником знаний, но и организатором познавательной деятельности школьников, с учётом личностно – ориентированного и дифференцированного подходов в процессе обучения школьников физике.

### **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	2
Общая трудоемкость в часах	72
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	62
Лекции	36
Практические занятия	26
Лабораторные занятия	–
Самостоятельная работа в часах	10
Форма промежуточной аттестации	зачет 8 семестр

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

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	36
Практические занятия	28
Лабораторные занятия	–
Консультации	
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	–
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	62,25

#### 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 з.ед/час	Аудиторные		Самостоят. работа
			Лекции	Практ.	
	Введение	2	2		
1	Механика	12	6	4	2
2	Молекулярная физика	12	6	4	2
3	Электродинамика	10	4	4	2
4	Колебания и волны	10	4	4	1
5	Оптика	10	4	4	1
6	Квантовая физика	10	6	4	2
7	Современная естественно-научная картина мира	6	4	2	
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>10</b>

## 5.2. Содержание:

**Введение.** Физика в современном мире. Содержание курса физики средней школы. Физические теории в школьном курсе физики. Отражение в школьном курсе истории и методологии физики.

**ТЕМА 1. Механика.** Структура раздела. Математическая основа преподавания механики. Основные идеи классической механики. Научно-методический анализ основных понятий кинематики. Научно-методический анализ основных понятий и законов динамики. Анализ понятий работы, энергии и законов сохранения в механике. Возникновение статистической механики. Пути совершенствования преподавания механики.

**ТЕМА 2. Молекулярная физика.** Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов молекулярной физики в курсе физики средней школы. Структура раздела. Научно-методический анализ основных понятий раздела. Борьба идей вокруг статистического понимания второго закона термодинамики. Энтропия и проблема тепловой смерти Вселенной. Пути совершенствования методики преподавания молекулярной физики в средней школе.

**ТЕМА 3. Электродинамика.** Синтез электродинамики. Второе «великое объединение» в физике. Электродинамическая картина мира. Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов электродинамики в курсе физики средней школы. Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Электрическое поле». Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Магнитное поле». Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Электромагнитная индукция». Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Ток в различных средах». Пути совершенствования методики преподавания раздела «Электродинамика».

**ТЕМА 4. Колебания и волны.** Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов колебательного и волнового движений в курсе физики средней школы. Методика изучения общих свойств волн. Пути совершенствования методики преподавания раздела «Колебания и волны».

**ТЕМА 5. Оптика.** Возникновение и развитие теории относительности. Оптика движущихся сред. Современная корпускулярно-волновая теория света. Пути совершенствования методики преподавания раздела «Оптика».

**ТЕМА 6. Квантовая физика.** Современная релятивистская квантовая физика. Некоторые принципиальные вопросы квантовой физики. Квантово-полевая картина мира. Анализ содержания и структуры раздела «Квантовая физика». Физика атома и атомного ядра в школьном курсе физики. Совершенствование структуры и содержания раздела «Квантовая физика». Совершенствование методики изучения основных понятий и закономерностей квантовой физики.

**ТЕМА 7. Современная естественно-научная картина мира.** Нерешенные проблемы и перспективы развития физики.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

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

№	Название темы	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма
1	Механика	Проработка лекционного материала	2	Обзор литературы	Письменный опрос
2	Молекулярная физика	Проработка лекционного материала	2	Обзор литературы	Письменный опрос
3	Электродинамика	Проработка лекционного материала	2	Обзор литературы	Письменный опрос
4	Колебания и волны	Проработка лекционного материала	1	Обзор литературы	Письменный опрос
5	Оптика	Проработка лекционного материала	1	Обзор литературы	Письменный опрос
6	Квантовая физика	Проработка лекционного материала	2	Обзор литературы	Устный опрос

### 6.2. Тематика и задания для практических занятий

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

- Наличие текста выполненных заданий
- Простейшее понимание изложенного на лекциях материала (умение объяснить простейшие условия получения тех или иных формул, закономерностей)
- Выполнение реферата и отчет с презентацией.

#### Семинар 1-2

##### Тема 1. Механика

1. Структура раздела.
2. Математическая основа преподавания механики.
3. Научно-методический анализ основных понятий кинематики.
4. Научно-методический анализ основных понятий и законов динамики.
5. Анализ понятий работы, энергии и законов сохранения в механике.

Вопросы для обсуждения:

1. Почему при ударе по футбольному мячу вашей ноге больно?
2. Обсудите разницу между ускорением свободного падения и напряженностью гравитационного поля.

#### Семинар 3-4

##### Тема: Молекулярная физика

1. Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов молекулярной физики в курсе физики средней школы.
2. Научно-методический анализ основных понятий раздела.

3. Борьба идей вокруг статистического понимания второго закона термодинамики.
4. Энтропия и проблема тепловой смерти Вселенной.
5. Пути совершенствования методики преподавания молекулярной физики в средней школе.

Вопросы для обсуждения:

1. Можно ли определить температуру вакуума?
2. Теплый воздух поднимается вверх, но на больших высотах над уровнем моря воздух всегда холодный, объясните.

### **Семинар 5-6**

**Тема: Электродинамика**

1. Второе «великое объединение» в физике.
2. Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов электродинамики в курсе физики средней школы.
3. Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Электрическое поле».
4. Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Магнитное поле».
5. Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Электромагнитная индукция».
6. Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Ток в различных средах».

Вопросы для обсуждения:

1. Может ли резистор обладать ЭДС?
2. Можно ли привести в движение покоящийся электрон с помощью магнитного поля? С помощью электрического поля?

### **Семинар 7.**

**Тема: Колебания и волны**

1. Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов колебательного и волнового движений в курсе физики средней школы.
2. Методика изучения общих свойств волн.
3. Пути совершенствования методики преподавания раздела «Колебания и волны».

Вопросы для обсуждения:

1. Может ли электромагнитная волна распространяться в абсолютном вакууме?
2. Загорается ли лампа в люстре одновременно с поворотом выключателя?

Объясните.

### **Семинар 8-9**

**Тема: Оптика**

1. Возникновение и развитие теории относительности.
2. Оптика движущихся сред.
3. Современная корпускулярно-волновая теория света.
4. Пути совершенствования методики преподавания раздела «Оптика».

Вопросы для обсуждения:

1. В чем сходство между звуком и светом?

### **Семинар 10-11.**

**Тема: Квантовая физика**

1. Современная релятивистская квантовая физика.
2. Квантово-полевая картина мира.
3. Анализ содержания и структуры раздела «Квантовая физика».

4. Физика атома и атомного ядра в школьном курсе физики.
5. Совершенствование методики изучения основных понятий и закономерностей квантовой физики.

Вопросы для обсуждения:

1. Нейтрино – это элементарная частица с нулевой массой покоя, которая движется со скоростью света. Можно ли поймать пролетающий мимо нейтрино?
2. Сравните волну материи с волной на струне.

### **Семинар 12-13.**

**Тема: Современная естественно-научная картина мира**

1. Нерешенные проблемы и перспективы развития физики.

Вопросы для обсуждения:

1. Объясните, почему, чем массивнее тело, тем легче предсказать его положение?
2. Покажите необходимость формирования СЕНКМ.

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

### **а) основная**

1. Ломоносоведение : учебное пособие / под ред. Т.С. Буториной. -Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. -151 с. : ил. -Библиогр. в кн. -ISBN 978-5-4475-3064-8 ; То же [Электронный ресурс]. -URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256291> (23.01.2018)

2. Фистуль, В.И. Принципы физики. 17 научных эсс / В.И.Фистуль. -Москва : Физматлит, 2010. -146 с. -ISBN 978-5-9221-1279-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457427> (23.01.2018)

3. Степанова, М.В. Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении: учебно-методическое пособие для учителей / М.В. Степанова ; под ред. А.П. Тряпицыной. -Санкт-Петербург : КАРО, 2006. -93 с. : табл., схем., ил. -ISBN 5-89815-580-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462679> (23.01.2018)

### **б) дополнительная**

1. Избранные вопросы современной науки : коллективная монография / под общ. ред. С.П. Акутиной. -Москва : Перо, 2011. -Ч. III. -374 с. -ISBN 978-5-91940-164-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232100> (23.01.2018)

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

Информационно-образовательные ресурсы:

Электронные библиотечные системы:

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Znanium»

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

**Аудитория для лекций**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа (например, корпус Е, № 226, количество посадочных мест – 60, мультимедийный комплекс, включающий экран, компьютер и проектор)

**Аудитория для практических занятий:**

Корпус Е, № 304, 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.