

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ

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

Направленности: Математика, физика

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Научные основы школьного курса 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: Мухачёва Т.Л., к.т.н., доцент кафедры общей и теоретической физики, 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

Подготовка бакалавров-педагогов к педагогической деятельности в средних образовательных организациях, путем формирования и развития умений и компетенций, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность, обеспечение достижения ими нормативно установленных результатов образования.

Задачи дисциплины:

- Провести научно-методический анализ основных понятий, законов и теорий, лежащих в основе школьного курса физики;
- Обобщить знания бакалавров по изученным курсам общей физики;
- Выявить взаимосвязь и взаимовлияние дисциплин общего курса физики.

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

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

- Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования (ПК-1);
- 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).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, законы и теории, лежащие в основе школьного курса физики;
- основы организации и планирования содержания материала тем с использованием нормативных документов;
- содержание и структуру школьных программ и учебников по физике;
- методические основы построения урока в различных типах средних учебных организациях (гимназиях, лицеях, средних школах);
- методику проведения школьного физического эксперимента;
- основные проблемы современной науки и технологические потребности общества;

уметь:

- анализировать структуру и содержание основных понятий, законов и теорий школьного курса физики;
- использовать полученные знания основных понятий, законов и теорий школьного курса физики при объяснении материала и решении задач различной сложности от учебных до олимпиадных;
- применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских работ, проектной деятельности, факультативных и элективных курсов;
- методически грамотно построить план урока, семинарского занятия, лабораторной работы;

владеть:

- навыками решения задач любой сложности по всем разделам школьного курса физики;
- навыками организации и управления образовательной деятельностью учащихся;
- навыками использования физической терминологии, применяемой в научно-методической литературе;
- навыками конструирования содержания физических знаний учащихся средней школы в соответствии с образовательным стандартом.

освоить компетенции:

- Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования (ПК-1)

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИПК-1.1. Демонстрирует знание требований примерных образовательных программ по учебному предмету; перечня и содержательных характеристик учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса; программ и учебников по преподаваемому предмету.

ИПК-1.2. Критически анализирует учебные материалы предметной области с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования; конструирует содержание обучения по предмету.

ИПК-1.3. Демонстрирует владение навыками конструирования предметного содержания и адаптации его в соответствии с особенностями целевой аудитории.

– 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.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 9 семестре обучения.

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.

Перед изучением дисциплины «Научные основы школьного курса физики» обучающийся должен иметь четкие представления об основных понятиях и законах механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества, теории электрических и магнитных явлений, оптики, уметь использовать соответствующие уравнения и законы в различных физических моделях. Требуемые знания, умения и навыки формируются в рамках ранее изучаемых дисциплин «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика». Курс строится на базе знаний учебных курсов методики преподавания физики, истории и методологии физики, психологии и педагогики и углубляет специальную подготовку бакалавров по физике и методике физики для самостоятельной, творческой работы в должности учителя или преподавателя физики.

Изучение дисциплины является основой при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, при подготовке к процедуре защиты и процедуре защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплины и иные компоненты ОП, формирующие указанные выше компетенции:

–ПК-1 (Способен конструировать содержание образования в предметной области в

соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования) формируется при освоении дисциплин: «Информационные технологии в образовании», «Организация проектной деятельности в школе», «Система оценки качества математического образования», «Вопросы обучения математике в профильных классах»; при прохождении учебной практики (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы), производственной практики (научно-исследовательская работа); при подготовке к процедуре защиты и во время процедуры защиты выпускной квалификационной работы.

– ПК-4 (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) формируется при освоении дисциплин: «История математики», «Практикум по решению задач школьного курса физики», «История физики»; при прохождении производственной практики (технологической, проектно-технологической), учебной практики (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы), при прохождении производственной практики (научно-исследовательская работа), при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

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:	56
Лекции	28
Практические занятия	28
Лабораторные занятия	–
Практическая подготовка	–
Самостоятельная работа в часах	121,65+36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (9) – 0,35 часа Консультация к экзамену (2 часа)

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	28
Практические занятия	28
Лабораторные занятия	–
Консультации	2
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Практическая подготовка	–
Всего	58,35

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Введение. Механика	25/0,69	4	4	–	17
2	Молекулярная физика	25/0,69	4	4	–	17
3	Электродинамика	25/0,69	4	4	–	17
4	Колебания и волны	25/0,69	4	4	–	17
5	Оптика	25/0,69	4	4	–	17
6	Квантовая физика	25/0,69	4	4	–	17
7	Современная естественно-научная картина мира	27,65/0,80	4	4	–	19,65
8	Подготовка к экзамену	36/1	–	–	–	36
	ИКР (консультация к экзамену, экзамен)	2,35/0,06	–	–	–	–
	Итого:	216/6	28	28	–	121,65+36

5.2. Содержание:

ТЕМА 1. Введение. Механика. Физика в современном мире. Содержание курса физики средней школы. Физические теории в школьном курсе физики. Отражение в школьном курсе истории и методологии физики.

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)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Введение. Механика	Изучение литературы, проработка лекционного материала	17	В качестве литературных источников предпочтительнее использовать [1] и [3] из списка основной литературы и [1] из списка дополнительной литературы	Письменный опрос, устный опрос
2.	Молекулярная физика	Изучение литературы, проработка лекционного материала	17	В качестве литературных источников предпочтительнее использовать [1] и [2] из списка основной литературы	Письменный опрос, устный опрос
3.	Электродинамика	Изучение литературы, проработка лекционного материала	17	В качестве литературных источников предпочтительнее использовать [1] и [3] из списка основной литературы	Контрольная работа
4.	Колебания и волны	Изучение литературы, проработка лекционного материала	17	В качестве литературных источников предпочтительнее использовать [1], [2] и [3] из списка основной литературы	Письменный опрос, устный опрос
5.	Оптика	Изучение литературы, проработка лекционного материала	17	В качестве литературных источников предпочтительнее использовать [1] и [3] из списка основной литературы	Письменный опрос, устный опрос
6.	Квантовая	Изучение	17	В качестве	Контрольная

	физика	литературы, проработка лекционного материала		литературных источников предпочтительнее использовать [1] и [2] из списка основной литературы	работа
7.	Современная естественно-научная картина мира	Изучение литературы, проработка лекционного материала	19,75	В качестве литературных источников предпочтительнее использовать [1] и [3] из списка основной литературы и [1] из списка дополнительной литературы	Письменный опрос, устный опрос
	Подготовка к экзамену		36		Экзамен

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Формой отчетности по данной дисциплине является экзамен. Необходимые условия допуска к экзамену:

- 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.

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

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

Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС Университетская библиотека онлайн, путь доступа <http://biblioclub.ru>;
- ЭБС «Znanium», путь доступа <http://znanium.com/>.
- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Web of Science, путь доступа: <http://webofscience.com>;
- Scopus, путь доступа: <https://www.scopus.com>;
- РИНЦ, путь доступа: <https://elibrary.ru>;
- СПС КонсультантПлюс;
- Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей MAPC.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; персональный компьютер; экран; рабочее место преподавателя; доска меловая; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие наглядные иллюстрации; наборы демонстрационного оборудования	WindowsPro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от 12.12.2014 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии -

промежуточной аттестации		GNU LGPL v3+)
Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; доска меловая	Специальное лицензионное программное обеспечение не используется
Лаборатория (лаборатория механики и оптики), помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; доска меловая. Лабораторное оборудование: весы Вестфалья; установка для исследования колебаний связанных систем ФМП-3; математический маятник; крутильный маятник ФПМ – 05; маятник Обербека; звуковой генератор, электронный осциллограф; оптический микроскоп; рефрактометр УРЛ; сахариметр СУ-4; установка для изучения поляризации света с помощью яркостного пирометра ОППИР-09; интерферометр ИТР-1 с вакуумным постом; оптическая установка с гелий-неоновым лазером; лабораторная установка «Кольца Ньютона»; дисперсионный рефрактометр РДУ; термометр; весы технические с разновесами; насос Комовского; манометр; математический маятник; крутильный маятник ФПМ-05; крутильный маятник ФМП-14; стеклянный сосуд; водяной манометр; насос	Специальное лицензионное программное обеспечение не используется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; демонстрационная LCD-панель; принтеры, в т.ч. большеформатный и цветной; сканеры (форматы А2 и А4); web-камеры; микрофоны	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); АИБС «Марк-SQL» (поставщик НПО «Информ-система», договор № 260420060420 от 26.04.2006 г.); LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (типлицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (типлицензии – free)