

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ФИЗИКА**


Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

**Кострома**


Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, Приказ Минобрнауки России от 1.12.2016 № 1515. Зарегистрировано в Минюсте России, регистрационный № 44821 от 20 декабря 2016 года.

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

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


УТВЕРЖДЕНО:

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

Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения. Физика является одновременно основой и связующим звеном для многих естественнонаучных дисциплин. Целью освоения курса является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, определение, смысл, способы и единицы их изменения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;  
записывать уравнения для физических величин в системе «СИ»;

**владеть:**

методами физико-математического анализа при решении конкретных естественнонаучных проблем.

освоить компетенции:

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учётом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6).

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВПО

Дисциплина «Физика» изучается во втором и третьем семестрах и входит в базовую часть блока Б подготовки бакалавров. Дисциплина «Физика» связана с дисциплинами: «Математический анализ», «Химия».

### 4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоёмкость в зачётных единицах	5

Общая трудоёмкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах	108
Лекции	72
Лабораторные занятия	18
Практические занятия	18
Самостоятельная работа в часах	36
Контроль	36
Вид итогового контроля (трудоёмкость в зачётных единицах)	Зачёт 2 семестр, экзамен 3 семестр

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

Виды учебных занятий	Количество часов
Лекции	72
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	18
Консультации	3,95
Зачёт/ зачёты	0,255
Экзамен/ экзамены	0,111
Курсовые работы	0
<b>Всего</b>	<b>112,316</b>

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

#### 5.1. Тематический план учебной дисциплины

№	Наименование темы	Всего часов	Лекции	Лабор.	Практ.	Сам. работа
1	Классическая механика и специальная теория относительности	17	6	2	2	7
2	Молекулярная физика и термодинамика	28	12	3	3	10
3	Электричество и магнетизм	38	18	4	4	12
4	Колебания и волны	38	24	5	5	4
5	Основные положения квантовой и ядерной физики	23	12	4	4	3
	Экзамен	36				
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

#### 5.2. Содержание

**Тема 1. Классическая механика и специальная теория относительности.** Основные кинематические характеристики поступательного и вращательного движений. Законы Ньютона. Кинетическая энергия при поступательном движении; потенциальная энергия. Динамика вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.

**Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.** Статистический и термодинамический подходы к описанию термодинамической системы. Плотность вероятности. Распределение Максвелла. Основные термодинамические параметры и процессы. Явления переноса.

**Тема 3. Электричество и магнетизм.** Напряжённость и потенциал электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

**Тема 4. Колебания и волны.** Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Волны. Уравнения плоской гармонической волны. Электромагнитные волны. Интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия света.

**Тема 5. Основные положения квантовой и ядерной физики.** Излучение нагретых тел. Формула Планка. Корпускулярно-волновой дуализм света. Гипотеза де Бройля. Планетарная модель атома. Уравнение Шрёдингера. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Элементарные частицы.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№	Тема дисциплины	Задание	Часы	Форма контроля
1	Классическая механика и специальная теория относительности	Написание реферата	7	Устный опрос
2	Молекулярная физика и термодинамика	Решение задач на компьютере	10	Устный опрос, тестирование
3	Электричество и магнетизм	Изучение литературы	12	Контрольная работа, тестирование
4	Колебания и волны	Реферат, подготовка компьютерных демонстраций	4	Устный опрос
5	Основные положения квантовой и ядерной физики	Реферат	3	Устный опрос

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

### а) основная

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 томах. – М.: Астрель, 2004.
2. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3 томах. – СПб: Лань, 2007.
3. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – СПб: Лань, 2007. – 288 с.

### б) дополнительная

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика. – М.: ФИЗМАТЛИТ; МФТИ, 2002. – 560 с.
2. Калашников С.Г. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ; 2004. – 624 с.

3. Грабовский Р.И. Курс физики. – СПб: Лань, 2005. – 608 с.
4. Эберт Г. Краткий справочник по физике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 1963. – 552 с.
5. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1082. – 520 с.
6. Тутубалин В.Н. Вероятность, компьютеры и обработка результатов эксперимента. // УФН, 1993, Т. 163, № 7. – С. 93-109.
7. Хуан С.-Б. Строгий вывод преобразований Лоренца на основе минимальных предположений. // // УФН, 2011, Т. 181, № 5, С. 553-556.
8. Густав Герц. Из первых лет квантовой физики. // УФН, 1977, Т. 122, вып. 3. – С. 497-511.

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

**<http://www.keldysh.ru/comma>**

Электронно-библиотечные системы:

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
2. «Лань» <http://e.lanbook.com/>

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

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ФИЗИКА**

Составлен в соответствии с учебным планом КГУ и программой  
дисциплины для подготовки бакалавра по направлению подготовки:  
01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»

Кострома  
2017 г.



Разработал \_\_\_\_\_ Красников Виктор Львович, доцент кафедры  
общей и теоретической физики, к.ф.-м.н., доцент.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики.

Протокол заседания кафедры № ! от 1 сентября 2017 года

Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

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

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## 1.1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

### Шифр и наименование компетенции

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учётом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6).

<b>Критерий</b>	<b>Показатель</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</li><li>• основные физические величины и физические константы, определение, смысл, способы и единицы их изменения;</li><li>• фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов</li></ul>	Зачёт, экзамен
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</li><li>• указать, какие законы описывают данное явление или эффект;</li><li>• истолковывать смысл физических величин и понятий;</li></ul> записывать уравнения для физических величин в системе «СИ»	Зачёт, экзамен
<b>Владеть</b>	методами физико-математического анализа при решении конкретных естественнонаучных проблем.	Зачёт, экзамен

## 1.2. Шкала сформированности компетенций

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Физика» используется шкала «зачтено – не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится:

- если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, оперирует с приобретёнными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности;
- если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;
- если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при переносе их на новые ситуации.

Оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Физика» используется шкала 4-бальная шкала.

Шкала соотносится с целями дисциплины и предполагаемыми результатами их освоения.

Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, оперирует приобретёнными знаниями, умениями, применяет их в задачах повышенной сложности.

Оценка «хорошо» ставится, если студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических ситуациях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50 % приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25 %) знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

## 2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Различные формы движения материи. Механическое движение. Классическая механика. Основные понятия классической механики: материальная точка, радиус-вектор, перемещение, длина пути. Пространство и время в классической механике.
2. Основные понятия кинематики: траектория, перемещение, скорость, ускорение. Движение по прямой. Равномерное и равнопеременное движение.
3. Криволинейное движение. Скорость при движении по кривой. Нормальное и тангенциальное ускорения. Примеры.
4. Основные кинематические понятия вращательного движения: угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Вращение вокруг неподвижной оси. Связь

- линейной скорости и ускорения точек вращающегося тела с соответствующими кинематическими характеристиками вращения. Равнопеременное вращение.
5. Инерциальные системы отсчёта. Преобразования Галилея. Сила, масса и количество движения (импульс). Законы Ньютона.
  6. Закон сохранения импульса – универсальный закон природы.
  7. Работа силы над телом. Элементарная работа. Работа на конечном отрезке пути. Пример вычисления работы – работа упругой силы.
  8. Механическая энергия. Связь между работой силы над телом и приращением кинетической энергии при поступательном движении тела.
  9. Консервативные и диссипативные силы. Сила тяготения как пример консервативной силы. Потенциальная энергия в поле тяготения. Сохранение механической энергии при движении в поле тяготения.
  10. Движение тела в поле тяготения Земли. Первая и вторая космические скорости.
  11. Основные понятия динамики вращательного движения. Момент силы относительно неподвижной оси. Вращательная составляющая силы.
  12. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела
  13. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции тела и примеры его вычисления. Теорема Штейнера.
  14. Момент импульса материальной точки относительно оси. Момент импульса тела относительно оси. Закон сохранения момента импульса.
  15. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа по вращению тела. Связь работы с приращением кинетической энергии.
  16. Принцип относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.
  17. Теорема сложения скоростей в релятивистской кинематике.
  18. Релятивистская динамика. Энергия тела. Связь импульса и энергии.
  19. Термодинамическая система. Два способа описания системы: статистический и термодинамический. Идеальный газ – простейшая термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа – уравнение Менделеева – Клапейрона. Обратимые и необратимые процессы в газе.
  20. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Функция распределения Максвелла. Кривая распределения. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул газа.
  21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Понятие абсолютной температуры. Формула давления газа.
  22. Степени свободы молекул. Распределение энергии молекул газа по степеням свободы. Закон равнораспределения Больцмана. Внутренняя энергия идеального газа.
  23. Количество теплоты. Работа газа. Первое начало термодинамики.
  24. Применение первого начала термодинамики к идеальному газу. Молярная теплоёмкость газа при постоянном объёме и при постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
  25. Изотермический процесс в идеальном газе.
  26. Изобарический и изохорический процессы в идеальном газе.
  27. Адиабатический процесс в идеальном газе. Уравнение адиабаты.
  28. Явления переноса в газе. Закон вязкости Ньютона, закон Фурье и закон Фика. Коэффициенты вязкости, диффузии и теплопроводности.
  29. Обратимые и необратимые круговые процессы в газе. Коэффициент полезного действия цикла. Цикл Карно. КПД цикла Карно с идеальным газом.
  30. Второе начало термодинамики. Независимость КПД обратимой тепловой машины от рода рабочего вещества.
  31. Приведённое количество теплоты. Энтропия системы. Неравенство Клаузиуса.

32. Понятие математической и термодинамической вероятности. Статистическое толкование энтропии. Второе начало термодинамики в формулировке Больцмана.
33. Электрические заряды. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
34. Электрическое поле в вакууме. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости и их густота. Напряжённость поля точечного заряда.
35. Теорема Остроградского-Гаусса и её использование для расчёта напряжённости электрических полей. Напряжённость внутри и вне равномерно заряженной сферы.
36. Использование теоремы Остроградского-Гаусса для расчёта напряжённости электрического поля равномерно заряженной плоскости. Напряжённость поля плоского конденсатора.
37. Потенциал электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда.
38. Связь напряжённости и потенциала в случае однородного и неоднородного электростатических полей.
39. Выражение работы по переносу заряда в электростатическом поле через разность потенциалов. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
40. Ёмкость проводников и конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
41. Вывод формулы ёмкости для плоского и сферического конденсаторов.
42. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.
43. Диполь в однородном электростатическом поле. Электрический момент диполя. Вращательный момент, действующий на диполь.
44. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Поверхностная плотность связанных зарядов. Диэлектрическая проницаемость.
45. Напряжённость электрического поля внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения (электростатической индукции).
46. Ёмкость конденсатора с диэлектриком. Энергия электростатического поля в диэлектрической среде.
47. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока и её связь со средней скоростью упорядоченного движения носителей.
48. Однородный участок цепи. Закон Ома для однородного участка цепи.
49. Закон Ленца-Джоуля.
50. Условие существования тока в замкнутой цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока.
51. Закон Ома для замкнутой цепи. Неоднородный участок цепи. Закон Ома для неоднородного участка.
52. Магнитное взаимодействие токов. Магнитная постоянная. Сила Ампера.
53. Закон Био – Савара – Лапласа. Расчёт магнитных полей с использованием закона Био – Савара – Лапласа. Индукция магнитного поля в центре кругового тока.
54. Магнитное поле прямого бесконечного длинного проводника с током.
55. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле внутри бесконечного длинного соленоида.
56. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
57. Понятие индуктивности. Индуктивность соленоида.
58. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
59. Исчезновение и установление тока при отключении источника и включении его в замкнутую цепь соответственно.
60. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии.
61. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики.

62. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
63. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
64. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
65. Основные понятия колебательного движения. Гармонические колебания. Скорость, ускорение и сила при гармонических колебаниях. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Период колебаний.
66. Физический маятник. Условия гармоничности колебаний физического маятника. Период колебаний. Математический маятник.
67. Волны. Образование волн. Продольные и поперечные волны. Гармонические волны. Уравнение бегущей волны.
68. Возникновение электромагнитных волн. Скорость распространения. Интенсивность электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
69. Основные положения волновой теории света. Понятие когерентности. Оптическая разность хода волн. Интерференция.
70. Опыт Юнга с двумя щелями. Плоскопараллельная пластинка. Полосы равного наклона и равной толщины.
71. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция от круглого отверстия. Разрешающая сила оптических приборов.
72. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновых лучей.
73. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
74. Тепловое излучение. Равновесное излучение в полости. Закон Кирхгофа.
75. Опытные законы излучения абсолютно чёрного тела. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина.
76. Формула Планка для излучательной способности. Объяснение опытных законов теплового излучения абсолютно чёрного тела.
77. Фотоэлектрический эффект. опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна.
78. Волновые свойства материи. Длина волны де Бройля. Уравнение плоской волны де Бройля.
79. Волновая функция. Вероятностное толкование волновой функции. Соотношение неопределённости Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера.
80. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Элементарные частицы.