

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта



**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: институт информационных  
технологий, машиностроения и  
автотранспорта

Должность: директор института

Дата: 16.05.2022 07:26:17

**Стенин Дмитрий Владимирович**

**Рабочая программа дисциплины**

**Физика**

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) 01 Автомобили и автомобильное хозяйство

Присваиваемая квалификация

"Бакалавр"

Формы обучения

очная, заочная

Кемерово 2022 г.



1633147836

Рабочую программу составил:

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра физики

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 14.06.2022 15:33:19

**Кошкина Галина Кронидовна**

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра физики

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 14.03.2022 13:36:05

**Шепелева Софья Алексеевна**

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра эксплуатации автомобилей

Должность: заведующий кафедрой (к.н.)

Дата: 04.04.2022 19:42:34

**Кудреватых Андрей Валерьевич**



1633147836

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
универсальных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Использует знание физических законов для решения поставленных задач.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов.

Уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов.

Владеть современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.

## 2 Место дисциплины "Физика" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

## 3 Объем дисциплины "Физика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Физика" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 1/Семестр 2</b>			
Всего часов	144	144	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	32	8	
Лабораторные занятия	30	8	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	46	119	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36	экзамен /9	

## 4 Содержание дисциплины "Физика", структурированное по разделам (темам)

### 4.1. Лекционные занятия



1633147836

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
	<b>Курс 1/ Семестр 2</b>	<b>Курс 1/ Семестр 2</b>	
<b>1. Механика</b> <b>1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений</b> Механическое движение. Системы отсчета, траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.	2	1	
<b>1.2. Динамика</b> 1.2.1. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета. Понятие массы и силы. Законы Ньютона. Центр масс системы. Основное уравнение динамики поступательного движения тела. Закон сохранения импульса. (Мультимедийная презентация)	2	1	
1.2.2. Динамика вращательного движения. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса точки относительно неподвижного центра и твердого тела относительно начала координат. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	2		
<b>1.3. Энергия и работа.</b> Консервативные и диссипативные силы. Элементарная работа. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения. Потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике. (Мультимедийная презентация)	2	1	
<b>1.4. Специальная теория относительности</b> Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия: длина отрезка и длительность событий в различных системах отсчета. Закон сложения скоростей. Релятивистское выражение импульса и кинетической энергии. (Мультимедийная презентация)	2		
<b>2. Термодинамика и молекулярная физика</b> <b>2.1. Термодинамический метод исследований</b> Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа. I начало термодинамики. Теплоемкость. Термодинамические процессы идеального газа. Цикл Карно. КПД цикла. (Мультимедийная презентация)	2	1	
<b>2.2. Кинетическая теория газов</b> Распределения Максвелла и Больцмана. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов и его связь с уравнением состояния. Явления переноса. Экспериментальное доказательство распределения молекул по скоростям. (Мультимедийная презентация)	2		



1633147836

<b>3. Электромагнитные явления</b> <b>3.1. Электростатика</b> Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Остроградского - Гаусса. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. (Мультимедийная презентация)	2		
<b>3.2 Постоянный электрический ток</b> Классическая теория проводимости металлов и ее опытное обоснование. Закон Ома в дифференциальной форме и интегральной форме. Разность потенциалов, сторонние электродвижущие силы, напряжение. Закон Джоуля - Ленца. Работа и мощность тока.	2		
<b>3.3. Магнитное поле</b> Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Закон Био - Савара - Лапласа. (Мультимедийная презентация)	2		
<b>3.4. Явление электромагнитной индукции</b> Закон Фарадея. Правило Ленца. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	2	1	
<b>4. Физика колебаний и волн</b> <b>4.1. Механические и электромагнитные колебания</b> Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Физический маятник. Вынужденные и затухающие колебания. Электрический колебательный контур.	2		
<b>4.2. Волны</b> Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорость. Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Умова - Пойтинга. Интерференция волн. Способы получения когерентных световых волн. Условия максимума и минимума интерференции. Дифракция света. Метод Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Голография.	2	1	
<b>5. Квантовая физика</b> <b>5.1. Тепловое излучение</b> Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Вина и Стефана - Больцмана. <b>5.2. Фотоэффект</b> Законы внешнего фотоэффекта. Фотодиод и фотосопротивление. Практическое применение. <b>5.3. Эффект Комптона.</b> (Мультимедийная презентация)	2		
<b>6. Элементы квантовой механики</b> <b>6.1. Волновые свойства частиц</b> Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма частиц. Соотношение неопределенностей для координат и импульса, энергии и времени. Волновая функция и требования, предъявляемые к ней. Уравнение Шредингера.	2	1	



1633147836

<b>7. Физика атома и атомного ядра</b> <b>7.1. Строение атома</b> Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Опыты Франка и Герца. Основное состояние атома водорода. Квантовые числа. <b>2. Строение атомных ядер</b> Модели ядра. Радиоактивность и ее законы. Ядерные силы. Энергия связи. Реакции деления и синтеза. (Мультимедийная презентация)	2	1	
<b>Итого во 2 семестре</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	

#### 4.2. Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях учебная группа 25-30 студентов делится на две подгруппы по 12-15 студентов. Для выполнения лабораторных работ каждая подгруппа делится на 4 бригады по 3-4 студента, которые выполняют лабораторные работы, которые приводятся ниже. По результатам выполнения каждой лабораторной работы студент готовит индивидуальный отчет в соответствии с требованиями, разработанными на кафедре физики. Работа считается выполненной, если ее проверил и подписал преподаватель. Студенты очной формы обучения за семестр выполняют 6 лабораторных работ. Студенты заочной формы обучения за семестр выполняют 2 лабораторных работы.

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
	<b>Курс 1/ Семестр 2</b>	<b>Курс 1/ Семестр 2</b>	
Вводное занятие, инструктаж ТБ. ЛР "Расчет погрешностей результатов измерений объема тела"	4		
ЛР "Изучение поступательного и вращательного движения с помощью маятника Обербека" или ЛР "Изучение законов движения системы связанных тел"	6	4	
ЛР "Изучение ударного взаимодействия твердых тел"	6		
ЛР «Изучение электрического поля коаксиальных цилиндров» или ЛР "Определение сопротивления методом амперметра - вольтметра"	7	4	
ЛР «Определение индуктивности катушки» или ЛР «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»	7		
<b>Итого во 2 семестре:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	

#### 4.3 Практические занятия

Тема занятий	ОФ	ЗФ	
	0	0	

#### 4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями,



1633147836

навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к подготовке к лабораторным занятиям. При подготовке к выполнению лабораторных работ студент изучает теоретический материал в соответствии с лекциями и методическими указаниями к лабораторным работам и в обязательном порядке готовит конспект отчета по лабораторной работе. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

Также самостоятельная работа студентов заключается в самостоятельном изучении отдельных тем дисциплины "Физика".

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
	<b>Курс 1/ Семестр 2</b>	<b>Курс 1/ Семестр 2</b>	
Изучение литературы по разделам : Механика. Термодинамика и молекулярная физика. Электромагнитные явления. Физика колебаний и волн. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.	10	64	
Решение типовых задач по разделам: Механика. Термодинамика и молекулярная физика. Электромагнитные явления. Физика колебаний и волн. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.	16	40	
Подготовка отчетов для выполнения лабораторных работ по разделам: Механика. Электромагнитные явления.	20	15	
<b>Итого во 2 семестре:</b>	<b>46</b>	<b>119</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	

#### 4.5 Курсовое проектирование

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Физика"

#### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Формы текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень



1633147836

	- опрос по контрольным вопросам; - проверка отчетов по лабораторным работам; - компьютерное тестирование	УК-1	Использует знание физических законов для решения поставленных задач	Знает основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов. Умеет самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов. Владеет современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p><b>Средний уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень достижения компетенции</b> - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>					

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам, в проверке отчетов по лабораторным работам, в компьютерном тестировании.

#### Опрос по контрольным вопросам.

Опрос проводится по контрольным вопросам. Во время опроса обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Вопросы для опроса:

#### 1. Механика

1. Характеристики механического движения: система отсчета, путь, радиус-вектор, перемещение.

2. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.

3. Момент силы относительно точки и оси.

4. Момент инерции твердого тела относительно оси.

5. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.

#### 2. Термодинамика и молекулярная физика

1. Основные положения и уравнения молекулярно-кинетической теории газов.

2. Распределение Максвелла.

3. Первое начало термодинамики.

4. Энтропия.

5. Статистическое толкование второго начала термодинамики.

#### 3. Электромагнитные явления

1. Закон Кулона.

2. Напряженность электрического поля.

3. Закон Ома в дифференциальной форме.



1633147836

4. Закон Био - Савара - Лапласа.

5. Явление самоиндукции.

#### 4. Физика колебаний и волн

1. Способы изображения гармонических колебаний.

2. Затухающие колебания.

3. Вынужденные колебания.

4. Явление резонанса.

5. Механические колебания и их характеристики.

#### 5. Квантовая физика

1. Тепловое излучение и его характеристики.

2. Законы излучения абсолютно черного тела.

3. Энергия и импульс световых квантов.

4. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.

5. Эффект Комптона.

#### 6. Элементы квантовой механики

1. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.

2. Фазовая и групповая скорости волн де Бройля.

3. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

4. Уравнение Шредингера.

5. Решение стационарного уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме и для свободной частицы.

#### 7. Физика атома и атомного ядра

1. Строение атомного ядра.

2. Ядерные силы.

3. Естественная и искусственная радиоактивность.

4. Типы радиоактивных распадов.

5. Дефект масс.

*Критерии оценивания:*

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 75-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 65-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-24 балла - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

#### Проверка отчетов по лабораторным работам

При проверке отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам и ответить на 5 вопросов по каждому отчету. Отчет по каждой лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист по образцу.

2. Цель лабораторной работы.

3. Приборы и принадлежности.

4. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.

5. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.

6. Таблицы.

7. Примеры расчета.

8. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.

9. Вывод по лабораторной работе.

Перечень вопросов, выносимых на проверку отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях. За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено



1633147836

### Компьютерное тестирование

Тестирование включает в себя 14-20 тестовых заданий в зависимости от раздела, по которому проводится контроль. Образцы тестовых заданий по разным разделам физики:

1. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с<sup>-2</sup>. Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.

2. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...

а) выше поднимется полый цилиндр; б) выше поднимется сплошной цилиндр;

в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

3. Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной ...

а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.

4. Уравнение волны имеет вид  $y = 0,01\sin(103 t - 2x)$ . Скорость распространения волны равна (в м/с) ...

а) 500; б) 1000; в) 2.

5. Точечный заряд 531 нКл помещен в центре куба с длиной ребра 10 см. Поток вектора напряженности поля через одну грань куба равен ...

а) 1 Нм<sup>2</sup> /Кл; б) 10 кВ•м; в) 5,31 В•м<sup>2</sup> ; г) 8,85 Нм<sup>2</sup> /Кл.

6. Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью 10<sup>-2</sup> См/м и диэлектрической проницаемостью 9 единиц. Отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения равно...

а) 0,5; б) 1; в) 2; г) 5.

**Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.**

Количество баллов	0-64 %	65-74 %	75-84 %	85-100 %
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

#### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса или прохождение компьютерного тестирования.

**Формой промежуточной аттестации является экзамен (2 семестр). Обучающийся, имеющий по результатам текущего контроля по дисциплине хотя бы один неудовлетворительный результат (опрос, тестирование, лабораторные работы), обязан, не менее чем за 5 рабочих дней до дня аттестационного испытания, установленного в соответствии с расписанием аттестационных испытаний, предоставить экзаменатору выполненные задания указанного текущего контроля по дисциплине.**

В процессе экзамена оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса.

*Теоретические вопросы:*

1. Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.

2. Скорости: мгновенная, в момент времени  $t$ , средняя, средняя путевая, радиальная, тангенциальная и секториальная; разложение скоростей на составляющие в разных системах отсчета: декартовой, цилиндрической и полярной.

3. Ускорение: мгновенное, в момент времени  $t$ , среднее, тангенциальное и радиальное.

4. Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.

5. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.

6. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела, системы материальных точек, закон движения центра инерции механической системы.

7. Закон сохранения импульса и условия его выполнения.

8. Движение тела переменной массы, уравнения Мещерского и Циолковского.

9. Момент силы относительно неподвижной точки и оси, момент импульса материальной точки относительно некоторого центра.

10. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек и условия его выполнения.

11. Момент импульса твердого тела относительно начала координат, момент инерции.



1633147836

12. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
13. Вычисление момента инерции твердых тел: кольца, диска, стержня, цилиндра, теорема Штейнера.
14. Силы консервативные и диссипативные, работа и мощность.
15. Энергия кинетическая и потенциальная, кинетическая энергия вращающихся тел.
16. Закон сохранения механической энергии.
17. Силы инерции при ускоренном поступательном и произвольном движении системы отсчёта.
18. Принцип относительности Галилея.
19. Постулаты специальной теории относительности.
20. Преобразования Лоренца.
21. Следствия из преобразований Лоренца: относительность понятия одновременности, длина тел в разных системах отсчета, промежутки времени между событиями, закон сложения скоростей для релятивистских частиц.
22. Механика твердых тел, упругие напряжения и деформации, тензор упругих напряжений, пластические напряжения.
23. Закон Гука, расчет модуля упругости при сжатии твердого тела и наличия бокового отпора.
24. Деформации сдвига, кручения и изгиба.
25. Механика жидкостей, теоремы неразрывности Бернулли.
26. Скорость истечения жидкости из отверстия, давление и сила давления на противоположную стенку.
27. Вязкость, коэффициент внутреннего трения, единица измерения.
28. Закон изменения скорости при ламинарном течении.
29. Турбулентное течение, числа Рейнольдса и Фруда.
30. Движение тел в жидкостях и газах.
31. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
32. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и энергиям.
33. Распределение молекул по высоте (распределение Больцмана), барометрическая формула.
34. Средняя длина свободного пробега молекул, среднее число столкновений.
35. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории, опыты Штерна и Ламберта, броуновское движение.
36. Закон Кулона и напряженность электростатического поля.
37. Потенциал электростатического поля.
38. Связь силовой и энергетической характеристик электрического поля.
39. Теорема Остроградского - Гаусса для поля в вакууме.
40. Поле заряда, равномерно распределенного по поверхности сферы и по плоскости.
41. Типы диэлектриков и их поляризация.
42. Поверхностные и объемные связанные заряды.
43. Теорема Остроградского - Гаусса для электрического поля в среде.
44. Граничные условия на границе раздела диэлектрик - диэлектрик.
45. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики.
46. Распределение зарядов в проводнике, граничные условия на границе с диэлектриком.
47. Емкость, емкость уединенного проводника.
48. Конденсаторы, емкость конденсаторов, соединения конденсаторов, энергия конденсатора.
49. Законы Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.
50. ЭДС. Физический смысл. Правила Кирхгофа.
50. Недостатки классической электронной теории электропроводности металлов.
51. Закон Видемана - Франца.
52. Индукция магнитного поля, движение заряженных частиц в магнитном поле.
53. Закон Ампера, рамка с током в магнитном поле.
54. Закон Био - Савара - Лапласа, расчёт магнитного поля прямолинейного и кругового тока.
55. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
56. Намагничивание сред, магнитные моменты атомов, диа- и парамагнетизма в магнитном поле, ферромагнетизма, эффект Баркгаузена.
57. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
58. Законы электромагнитной индукции, самоиндукция, взаимная индукция.
59. Ток смещения, уравнение Максвелла, инвариантность уравнений Максвелла.
60. Колебательные процессы в природе и технике, свободные колебания без трения, физический



1633147836

маятник и период его колебаний.

61. Сложение одинаково направленных колебаний, биения, сложение колебаний с кратными частотами, спектр частот несинусоидальных колебаний.

62. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

63. Затухающие колебания, резонанс.

64. Плотность и поток энергии, вектор Умова.

65. Стоячие волны, колебания струны.

66. Групповая скорость.

67. Эффект Доплера.

68. Волновое уравнение электромагнитной волны, особенности плоской электромагнитной волны, вектор Умова - Пойтинга.

69. Особенности теплового излучения.

70. Закон Кирхгофа и правило Прево.

71. Законы Стефана - Больцмана, Вина.

72. Формула излучения Планка.

73. Законы фотоэлектрического эффекта.

74. Уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта.

75. Явление Комптона и его теория.

76. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества, волны де Бройля.

77. Соотношение неопределенностей.

78. Уравнение Шредингера: стационарное и временное.

79. Модель атома Резерфорда.

80. Теория Бора для водородоподобных систем.

*Критерии оценивания:*

- 85-100 баллов - три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниям;

- 75-84 баллов - два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном;

- 65-74 балла - один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало;

- 0-64 балла - в прочих случаях.

Количество баллов	0-64	65-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

#### **Экзамен в форме компьютерного тестирования**

Итоговое тестирование включает в себя 10-20 тестовых заданий из разделов физики, пройденных в текущем семестре.

*Пример 1-го варианта итогового теста:*

1. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с<sup>-2</sup>. Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.

2. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...

а) выше поднимется полый цилиндр; б) выше поднимется сплошной цилиндр; в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

3. Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной...

а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.

4. Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?

а) увеличилась в 4 раза; б) уменьшилась в 4 раза; в) не изменилась; г) уменьшилась в 2 раза; д) увеличилась в 2 раза.

5. Сколько степеней свободы колебательного движения имеет молекула NH<sub>3</sub>?

а) 3; б) 5; в) 6; г) 7; д) 9.

6. Чему равно общее число степеней свободы для молекулы идеального двухатомного газа?

а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6.

7. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд +q за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля E через поверхность ...

1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится.



1633147836

8. Укажите, какие из нижеприведенных условий выполняются при равновесии зарядов на проводнике?

1)  $E_{вн} = \text{const}$ ; 2)  $j = 0$ ; 3)  $E_{вн} = 0$ ; 4)  $j = \text{const}$ .

а) 1,2; б) 2; в) 1,3; г) 3,4; д) 4.

9. От каких факторов зависит емкость уединенного проводника, расположенного в вакууме?

а) только от размеров проводника; б) только от формы проводника; в) от формы и размеров проводника; г) от формы, размеров и материала проводника; д) от формы, размеров и от заряда проводника.

10. На рисунке изображены электрические и магнитные поля с помощью силовых линий. На каких рисунках изображены магнитные поля?

а) Только на рисунке 3. б) На рисунках 1 и 3. в) На рисунках 2 и 4. г) Только на рисунке 1.

11. Направление тока в круговом витке изменили на противоположное. Вектор магнитной индукции витка с током повернулся на:

а) 0; б) 90; в) 180; г) 360.

12. Силовой характеристикой магнитного поля служит...

а) магнитная проницаемость; б) работа; в) потенциал; г) магнитная индукция.

13. Куда направлена сила, действующая на электрон, находящийся в однородном электрическом поле, если вектор напряженности направлен снизу вверх?

а) вверх; б) вниз; в) вправо; г) влево.

14. Металлическое тело внесено во внешнее электростатическое поле напряженностью  $E$ . Между какими из указанных точек (см. рис.) разность потенциалов наибольшая?

а) Между 1 и 4. б) Между 1 и 2. в) Между всеми точками одинакова. г) Между всеми точками одинакова и равна нулю.

**Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.**

Количество баллов	0-64	65-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Незачтено	Зачтено		

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении текущего контроля в форме опроса в конце лекционного занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает пять вопросов, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти-семи минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов. При проведении текущего контроля в форме компьютерного тестирования, обучающиеся в обозначенное преподавателем время, проходят с использованием технических средств электронного обучения тест, по результатам которого сразу же оценивается результат. При проведении текущего контроля в форме проверки отчетов по лабораторным работам на лабораторных занятиях или консультациях обучающиеся представляют полностью выполненный и оформленный отчет по лабораторной работе. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы, после чего оценивает достигнутый результат. При проведении промежуточной аттестации обучающемуся задаются три теоретических вопроса, по результатам ответов на которые преподаватель оценивает сформированность компетенций. При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования, обучающиеся в обозначенное преподавателем время, проходят с использованием технических средств электронного обучения тест, по результатам которого сразу же оценивается результат.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Курс физики : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и



1633147836

технологическим направлениям и специальностям / И. В. Савельев. – Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – (Классическая учебная литература по физике). – Текст : непосредственный.

2. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716> (дата обращения: 27.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: учебное пособие / И. В. Савельев. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 468 с. – ISBN 978-5-8114-4253-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117715> (дата обращения: 27.12.2019). – Текст : электронный.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 640 с. – Текст : непосредственный.

2. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / Е. В. Фирганг. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – Текст : непосредственный.

3. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-0925-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167747> (дата обращения: 27.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Зайцев, Г. И. Практикум по оптике и квантовой физике : учебное пособие для студентов технических специальностей и направлений вузов / Г. И. Зайцев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 148 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90126&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Мальшин, А. А. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие / А. А. Мальшин, А. А. Мокрушев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91566&type=utchposob:common> (дата обращения: 27.12.2019). – Текст : электронный.

6. Фофанов, А. А. Изучение поступательного и вращательного движения с помощью маятника Обербека: виртуальная лабораторная работа : учебное пособие для студентов вузов / А. А. Фофанов, Н. Б. Окушко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 файл (2,8 Мб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91536&type=utchposob:common> (дата обращения: 27.12.2019). – Текст : электронный.

## 6.3 Методическая литература

1. Физические основы механики : лабораторный практикум К-303.1 по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики ; сост. Т. В. Лавряшина. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 36 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7967>. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Молекулярная физика. Термодинамика : лабораторный практикум К-303.2 по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики ; сост. Т. В. Лавряшина. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 28 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8271>. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Электромагнетизм : лабораторный практикум К-303.3 по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики ; сост.: В. В. Дырдин [и др.]. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 47 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8655> (дата обращения: 27.12.2019). – Текст : электронный.

4. Электростатика. Напряженность. Потенциал : методические указания к практическим занятиям по курсу физики для обучающихся всех специальностей и направлений бакалавриата всех



1633147836

форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики ; составители: С. А. Шепелева, И. В. Цвеклинская. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 34 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9543>. - Текст : непосредственный + электронный.

#### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

#### **6.5 Периодические издания**

1. Известия Российской академии наук. Серия Физическая : журнал (печатный)
2. Наука и жизнь : научно-популярный журнал (печатный)

#### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт КузГТУ.  
Режим доступа: [www.kuzstu.ru](http://www.kuzstu.ru);
2. Электронные библиотечные системы:
  - Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);
  - Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>;
  - Консультант студента. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>;
3. Электронное обучение в системе Moodle.

#### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физика"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:
  - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;
  - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.
2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:
  - 2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

#### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Физика", включая перечень программного**



1633147836

## **обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. Open Office
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физика"**

1. Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными средствами, интерактивной доской, проектором.
2. Кабинета лекционных демонстраций, содержащим демонстрационные приборы, материалы, оборудование.
3. Лабораторий кафедры физики, оснащенных всеми необходимыми стендами для выполнения лабораторных работ;
4. Компьютерного класса с выходом в сеть «Интернет» для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов.

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- интерактивная.



1633147836



1633147836

## Список изменений литературы на 01.09.2019

### Основная литература

1. Курс физики : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / И. В. Савельев. – Т. 1: Механика. Молекулярная физика.- 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – (Классическая учебная литература по физике). – Текст : непосредственный.
2. Савельев, И. В. Курс физики (в 3 тт.). Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 468 с. – ISBN 978-5-8114-0686-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100927> (дата обращения: 01.09.2019). – Текст : электронный.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716> (дата обращения: 01.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

1. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 640 с. – Текст : непосредственный.
2. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / Е. В. Фирганг. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – Текст : непосредственный.
3. Калашников, Н. П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие для подготовки студентов вузов к Федеральному интернет-тестированию по физике / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 160 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=172](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172). – Текст : непосредственный + электронный.
4. Зайцев, Г. И. Практикум по оптике и квантовой физике : учебное пособие для студентов технических специальностей и направлений вузов / Г. И. Зайцев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 148 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90126&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.
5. Мальшин, А. А. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие / А. А. Мальшин, А. А. Мокрушев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91566&type=utchposob:common> (дата обращения: 01.09.2019). – Текст : электронный.
6. Фофанов, А. А. Изучение поступательного и вращательного движения с помощью маятника Обербека: виртуальная лабораторная работа : учебное пособие для студентов вузов / А. А. Фофанов, Н. Б. Окушко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 файл (2,8 Мб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91536&type=utchposob:common> (дата обращения: 01.09.2019). – Текст : электронный.



1633147836