

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
инженерных систем и сооружений

*наименование факультета*

ИНЖЕНЕРНЫХ  
СИСТЕМ И  
СООРУЖЕНИЙ

*подпись*

С. А. Яременко

*И.О. Фамилия*

« 28 » мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)

**Б1.Б.13 «ФИЗИКА»**

*(наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки (специальность)

**20.03.01 «Техносферная безопасность»**

*(код и наименование подготовки специальности)*

Профиль (специализация)

**«Безопасность обращения с отходами»**

*(название профиля программы)*

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 г / 4 года и 11 м.

*очная*

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор(ы) программы

профессор кафедры физики

*должность и подпись*

С. А. Антипов

доцент кафедры физики

*должность и подпись*

Е. П. Татьяна

Заведующий кафедрой  
физики

*наименование кафедры, реализующей дисциплину*

*подпись*

Т. Л. Тураева

Руководитель ОПОП

*подпись*

А. А. Павленко

Воронеж 2019

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов общего мировоззрения и развитие мышления на основе знания наиболее универсальных законов, моделей и явлений физики.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физических исследований; овладение приемами и методами решения практических задач; формирование навыков проведения физического эксперимента.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8 - способность работать самостоятельно;

ОК-10 - способность к познавательной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-8	знать виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.
	уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, лабораторными установками.
	владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.
ОК-10	Знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы и уравнения колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира

	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты
	владеть основными методами решения физических задач; основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	36	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	-	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	126	72	54
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	22	8	14
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	-	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	217	132	85
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	144	108
зач.ед.	7	4	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические основы механики Механические колебания и волны.	Кинематика и динамика материальной точки и абсолютно твердого тела. Механическая работа и энергия. Динамика вращательного движения твердого тела. Механика упругих тел. Гармонические колебания, маятники. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.	6	-	6	24	36
2	Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям и кинетическим энергиям. Основное уравнение МКТ. Распределение Больцмана.  Явления переноса.  Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Циклические процессы. Энтропия и ее статистическая интерпретация.	6	-	6	24	36
3	Электростатика. Постоянный ток.	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Теорема Гаусса. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Электроемкость уединённого проводника, конденсатора. Энергия системы проводников.  Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.	6	-	6	24	36
4	Электромагнитизм	Закон Био—Савара—Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.  Движение заряженных частиц в	6	6	6	18	36

		электрическом и магнитном полях. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.  Колебательный контур.					
5	Оптика	Уравнения Максвелла. Электромагнитная природа света. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Поглощение и дисперсия света.  Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.	6	6	6	18	36
6	Элементы атомной физики и физики ядра	Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Квантово-механическая модель атома водорода. Многоэлектронные атомы. Рентгеновские лучи. Ядерная модель атома. Состав и характеристики атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Общие свойства и характеристики элементарных частиц	6	6	6	18	36
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>126</b>	<b>216</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические основы механики Механические колебания и волны.	Кинематика и динамика материальной точки и абсолютно твердого тела. Механическая работа и энергия. Динамика вращательного движения твердого тела. Механика упругих тел. Гармонические колебания, маятники. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.	2	-	2	44	48
2	Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям и кинетическим энергиям. Основное уравнение	2	-	-	44	46

	ка	<p>МКТ. Распределение Больцмана.</p> <p>Явления переноса.</p> <p>Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Циклические процессы. Энтропия и ее статистическая интерпретация.</p>					
3	Электростатика. Постоянный ток.	<p>Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Теорема Гаусса. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Емкость уединённого проводника, конденсатора. Энергия системы проводников.</p> <p>Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.</p>	-	-	2	44	46
4	Электромагнетизм	<p>Закон Био—Савара—Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.</p> <p>Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.</p> <p>Колебательный контур.</p>	2	2	2	28	34
5	Оптика	<p>Уравнения Максвелла. Электромагнитная природа света. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Поглощение и дисперсия света.</p> <p>Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p>	2	2	-	28	32
6	Элементы атомной физики и	<p>Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора.</p> <p>Квантово-механическая модель</p>	-	2	2	29	33

физики ядра	атома водорода. Многоэлектронные атомы. Рентгеновские лучи. Ядерная модель атома. Состав и характеристики атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Общие свойства и характеристики элементарных частиц					
<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>217</b>	<b>239</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

№1.0 «Расчет погрешностей при измерении объема цилиндра»

№ 1.1. «Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда»

№ 1.2 «Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний»

№ 1.3 «Определение момента инерции методом трифилярного подвеса»

№1.4. «Измерение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла»

№ 1.5 «Определение момента инерции крестообразного маятника»

№ 1.6 «Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника»

№1.8 «Определение угловой скорости прецессии и момента инерции гироскопа»

№1.10 «Определение динамической вязкости жидкости методом Стокса»

№ 1.11 «Исследование законов колебательного движения физического маятника и определение ускорения свободного падения»

№ 1.12 «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников»

№ 1.13 «Определение приведенной длины физического маятника и ускорения свободного падения»

№ 1.14 «Изучение резонансных явлений при колебаниях плоской пружины»

№ 1.15 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны»

№ 1.16 «Определение скорости звука методом сдвига фаз»

№ 1.17 «Определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах»

№ 1.18 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме»

№ 1.19 «Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова»

№ 1.20 «Изучение реального газа (эффект Джоуля—Томсона)»

№ 2.1. «Моделирование электростатических полей»

№ 2.2 «Определение ёмкости конденсаторов посредством измерения тока разряда»

№ 2.3 «Определение ёмкости конденсаторов мостиком Соти»

№ 2.4 «Определение ЭДС источника методом компенсации»

№ 2.5 «Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона»

№ 2.6 «Изучение обобщённого закона Ома и измерение электродвижущей силы методом компенсации»

№ 2.8 «Определение отношения заряда электрона к его массе с помощью магнетрона»

№ 2.9 «Изучение магнитных полей, создаваемых вдоль оси длинной и короткой катушек»

№ 2.10 «Изучение явления взаимной индукции»

№ 2.11 «Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа»

№ 2.12 «Определение точки Кюри ферромагнетика»

№ 2.14 «Исследование затухающих электромагнитных колебаний»

№ 2.15 «Изучение вынужденных электромагнитных колебаний»

№ 2.20 «Изучение явления интерференции методом колец Ньютона»

№ 2.21 «Изучение явления дифракции на решетке»

№ 2.22 «Изучение поляризованного света. Проверка закона Малюса»

№ 3.1 «Определение температуры оптическим пирометром»

№ 3.2 «Исследование внешнего фотоэффекта»



- № 3.3 «Исследование фотоэлемента»  
 № 3.4 «Изучение спектра атома водорода»  
 № 3.5 «Опыт Франка и Герца»  
 № 4.5 «Дифракция микрочастиц на щели»  
 № 4.6 «Прохождение микрочастиц через потенциальный барьер»  
 № 3.17 «Определение длины пробега  $\alpha$ - частиц в воздухе»  
 № 3.18 «Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения».

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-8	знать виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	знает виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь работать с учебной литературой,	умеет работать с учебной литературой,	Выполнение работ в срок, предусмотрен	Невыполнение работ в срок, предусмотренн

	электронной образовательной средой, лабораторными установками.	электронной образовательной средой, лабораторными установками.	ный в рабочих программах	ый в рабочих программах
	владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.	владеет навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-10	Знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы и уравнения колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Знает физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы и уравнения колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	умеет анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основными методами решения физических задач;	владеет основными методами решения физических задач;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных	основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных	рабочих программах	программах
--	--	--	--------------------	------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения, 1, 2 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОК-8	знать виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, лабораторными установками.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-10	Знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма,	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	электромагнитную теорию Максвелла; основные законы и уравнения колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира			
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основными методами решения физических задач; основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии и оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-8	знать виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой,	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.					
	уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, лабораторными установками.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-10	Знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы и уравнения колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

частиц, современную физическую картину мира						
уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	Решение стандарт ных практиче ских задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	
владеть основными методами решения физических задач; основными приемами обработки и представления полученных экспериментальны х данных	Решение приклад ных задач в конкретн ой предмет ной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Укажите характер движения материальной точки, если известно, что нормальное ускорение  $a_n = const$ , а тангенциальное ускорение  $a_\tau = 0$ .

Ответ: равномерное движение по окружности.

2. Движение тела на плоскости  $xOy$  описывается уравнениями  $x = t - 3$  и  $y = 10 - 2t^2$ . По какой траектории движется тело? Чему равен модуль скорости в начальный момент времени?

Ответ: по параболе; 5 м/с

3. Мяч массой  $m$ , двигаясь со скоростью  $v_0$ , абсолютно упруго ударяется о стенку под углом  $\alpha$  к ее поверхности. Определите, какой импульс получит стенка в результате соударения?

Ответ:  $2mv_0 \sin \alpha$

4. Рассчитайте момент инерции однородного стержня массой 10 кг и длиной 1 м относительно оси, проходящей на расстоянии 25 см от одного его конца.

Ответ: 1,46 кг·м<sup>2</sup>.

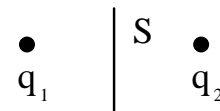
5. Колебания материальной точки описываются уравнением  $x=0,02\cos(2\pi t+0,25\pi)$ , м. Запишите уравнение проекции ускорения на ось Oх для этой точки.

Ответ:  $a_x = -0,08 \cdot \pi^2 \cos(2\pi t+0,25\pi)$ , м/с<sup>2</sup>.

6. Сравните работу идеального газа при расширении из одного состояния в изотермическом и адиабатном процессах?

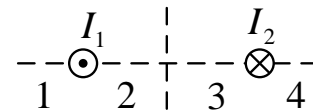
Ответ: В изотермическом процессе газ совершит бóльшую работу.

7. Является ли эквипотенциальной плоскость симметрии S в поле точечных зарядов: а)  $q_1=q_2=q$ ; б)  $q_1=+q$ ;  $q_2=-q$ ?



Ответ: а) нет; б) да.

8. Два бесконечно длинных прямолинейных проводника с противоположными токами ( $I_2=2I_1$ ) лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости рисунка. На каком участке находятся точки, в которых магнитная индукция равна нулю?



Ответ: 1.

9. Как изменится мощность излучения абсолютно черного тела, если длина волны, на которую приходится максимум его испускательной способности, увеличится в 2 раза?

Ответ: уменьшится в 16 раз.

10. Активность A некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20 %. Определить период полураспада этого изотопа. Ответ: 31 сут.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Тело бросили под углом 60° к горизонту, сообщив ему скорость 20 м/с. Определите радиус траектории через одну секунду после броска. Ответ округлите до целого.

Ответ: 18 м.

2. Пуля массой 10 г летящая горизонтально со скоростью 200 м/с попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. Определите их общую угловую скорость после соударения. Масса стержня 240 г, длина 40 см.

Ответ: 100 рад/с.

3. Смесь газов состоит из 20 г водорода и 120 г неона. Определите удельную теплоемкость смеси газов при

постоянном объеме.

Ответ: 0,21 Дж/(кг·К).

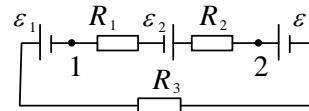
4. Определить модуль работы изотермического сжатия газа совершающего цикл Карно, КПД которого  $\eta=0,3$ , если работа изотермического расширения равна 10 Дж.

Ответ: 7 Дж.

5. В трех вершинах квадрата со стороной 2 см находятся одинаковые точечные заряды по 10 нКл каждый. Определите модуль напряженности и потенциал поля в четвертой вершине.

Ответ: 42,3 кВ/м; 1,2кВ.

6. Определить разность потенциалов между точками 1 и 2 представленной цепи:  $\varepsilon_1 = 2,0$  В,  $\varepsilon_2 = 5,0$  В,  $\varepsilon_3 = 2,0$  В,  $R_1 = 1,0$  Ом,  $R_2 = 2,0$  Ом,  $R_3 = 2,0$  Ом.



Ответ: -4,4 В.

7. В однородном магнитном поле с индукцией 0,35 Тл равномерно с частотой  $n = 480$  об/мин вращается рамка, содержащая  $N = 1500$  витков площадью  $S = 50$  см<sup>2</sup>. Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную ЭДС индукции, возникающую в рамке.

Ответ: 132 В.

8. Если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза, то угол между их главными плоскостями равен

Ответ: 45°.

9. При исследовании фотоэффекта с поверхности цинка ( $A_\phi=4$  эВ) установлено, что при изменении частоты падающего света в 1,2 раза для прекращения фотоэффекта необходимо увеличить задерживающее напряжение в 1,6 раза. Определите частоту излучения в первом эксперименте.

Ответ:  $1,45 \cdot 10^{15}$  Гц.

10. Электрон выбит из атома водорода, находящегося в основном состоянии, фотоном с энергией  $\varepsilon=17,7$ эВ. Определите скорость электрона за пределами атома.

Ответ: 1,2 м/с.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Во сколько раз модуль нормального ускорения точки, лежащей на ободу колеса, больше тангенциального ускорения в момент времени, когда полное ускорение составляет угол 30° с направлением линейной скорости.

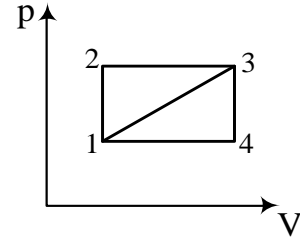
Ответ: 0,58



2. Пуля массой 10 г летящая горизонтально со скоростью 200 м/с попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. На какой угол отклонится в результате соударения стержень? Масса стержня 240 г, длина 40 см.

Ответ:  $\alpha=0,93 \text{ рад} = 53^\circ$ .

3. КПД тепловой машины, работающей по циклу 1-2-3-1 равен  $\eta_0$  (см. рисунок). Найти КПД  $\eta$  тепловой машины, работающей по циклу 1-3-4-1.



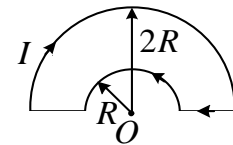
Ответ: 
$$\eta = \frac{\eta_0}{1-\eta_0}$$

4. Электрическое поле создается бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью  $\tau = -2 \text{ нКл/см}$ . Какую скорость приобретет электрон, удалившись под действием поля вдоль линии напряженности с расстояния  $r_1 = 1 \text{ см}$  до  $r_2 = 2 \text{ см}$ ?

Ответ:  $3 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ .

5. Батареи имеют ЭДС 110 В и 220 В, сопротивления  $R_1 = R_2 = 100 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 500 \text{ Ом}$  (см. рис.). Найти показание амперметра. Ответ: 0,4А.

6. По проводнику, изогнутому как показано на рисунке течет ток  $I$ . Запишите выражение для модуля магнитной индукции в точке  $O$ .



$$\frac{\mu_0 I}{8R}$$

Ответ:  $8R$

7. Ток в колебательном контуре зависит от времени как  $I=I_m \sin \omega_0 t$ , где  $I_m=90 \text{ мА}$ ,  $\omega_0=4,5 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ . Емкость конденсатора  $C=0,50 \text{ мкФ}$ . Найти индуктивность контура и напряжение на конденсаторе в момент  $t=0$ .

Ответ:  $L=1 \text{ мГн}$ ,  $U_m=0,4 \text{ В}$ .

8. Монохроматическое излучение с длиной волны, равной 500 нм, падает нормально на плоскую зеркальную поверхность и давит на нее с силой 10 нН. Определите число фотонов, ежесекундно падающих на эту поверхность.

Ответ:  $3,8 \cdot 10^{18}$ .

9. Определить скорость электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра равна 1 нм.

Ответ:  $20 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ .

10. Электрон находится в одномерном потенциальном ящике

шириной 1 нм в основном состоянии. Определите вероятность обнаружить электрон в крайней четверти ящика.

Ответ: 9 %.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.
2. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
3. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса тела.
4. Механическая работа. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
5. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии.
6. Закон сохранения и превращения механической энергии
7. Момент импульса частицы. Законы изменения и сохранения момента импульса частицы.
8. Момент инерции твердого тела. Расчет момент инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
9. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
10. Момент импульса твердого тела. Закон изменения и сохранения момента импульса.
11. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
12. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний.
13. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонансные кривые.
14. Физический маятник.
15. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Газовые законы.
16. Распределение Максвелла и распределение Больцмана. Барометрическая формула.
17. Явления переноса.
18. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
19. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия

- тепловых машин. Второй закон термодинамики
20. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Границы применимости второго закона термодинамики.
  21. Электростатическое поле в вакууме и его характеристики (напряженность и потенциал). Принцип суперпозиции полей.
  22. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
  23. Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
  24. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора. Энергия конденсатора.
  25. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
  26. Постоянный электрический ток и его характеристики. Законы постоянного тока.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции полей.
2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.
3. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле соленоида и поле тороида.
4. Действие магнитного поля на движущийся заряд, проводник с током и рамку с током.
5. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Теорема о циркуляции для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
6. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри
7. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция, индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
8. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
9. Продольные и поперечные волны в упругой среде. Характеристики волн. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух источников.
10. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

11. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом непрозрачном диске.
12. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
13. Закон Кирхгофа. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела.
14. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Оптические пирометры
15. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света.
16. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.
17. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора.
18. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Закон Мозли.
19. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Удельная энергия связи.
20. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
21. Виды и законы радиоактивных процессов.
22. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер.

#### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 12 вопросов и задач. Каждый правильный ответ в тесте оценивается в 1 балл. Максимальное количество набранных баллов – 12.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 5 и менее баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 7 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 10 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 11 до 12 баллов.

Зачет проводится по результатам текущей успеваемости студента. Студент получает «Зачет» при условии выполнения и защиты лабораторных и контрольных работ согласно индивидуальному графику.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны.	ОК-8, ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОК-8, ОК-10	Тест  Контрольные задания для защиты лабораторных работ  Устный опрос
3	Электростатика. Постоянный ток.	ОК-8, ОК-10	Тест  Контрольные задания для защиты лабораторных работ  Устный опрос
4	Электромагнетизм	ОК-8, ОК-10	Тест  Контрольные задания для защиты лабораторных работ  Устный опрос

			Контрольная работа
5	Оптика	ОК-8, ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
6	Элементы атомной физики и физики ядра	ОК-8, ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование и решение стандартных (прикладных) задач осуществляется при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 60 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ**

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

### 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	
1	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Курс физики [Текст] : учебное пособие : рекомендовано Министерством образования Российской Федерации. - 21-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2015 (Казань : ОАО "Татмедиа" "ПИК "Идел-Пресс", 2014). - 557 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-2023-8 : 1483-00.
2	<b>Курбачев, Ю. Ф.</b> Физика : Учебное пособие / Курбачев Ю. Ф. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-374-00523-3. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11106.html">http://www.iprbookshop.ru/11106.html</a>
3	<b>Михайлов, В. К.</b> Физика : Учебное пособие / Михайлов В. К. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7264-0679-4. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23753.html">http://www.iprbookshop.ru/23753.html</a>
4	<b>Соловьев, Алексей Кириллович.</b> Физика среды [Текст] : учебник : рекомендовано УМО РФ. - Москва : АСВ, 2011 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 341 с. - ISBN 978-5-93093-629-2 : 645-00.
5	<b>Алпатов, А. В.</b> Физика. Электричество : Учебное пособие / Алпатов А. В. - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2013. - 103 с. - ISBN 978-5-9061-7252-5. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11359.html">http://www.iprbookshop.ru/11359.html</a>
6	<b>Никишина, Анна Игоревна.</b> Физика: теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Текст] : учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2016). - 137 с. : ил. - Библиогр.: с. 135 (5 назв.). - ISBN 978-5-89040-637-8 : 35-97.
7	<b>Никеров, В. А.</b> Физика для вузов : механика и молекулярная физика; учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3.

	URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450772">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450772</a>
8	<b>Никишина, А. И.</b> Физика. Теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Никишина, А. К. Тарханов. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 139 с. - ISBN 978-5-89040-637-8. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72952.html">http://www.iprbookshop.ru/72952.html</a>
9	<b>Купцов, П. В.</b> Читай и работай. Самоучитель по физике для студентов вузов. Механика, молекулярная физика, термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / П. В. Купцов, А. В. Купцова. - Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017. - 123 с. - ISBN 978-5-7433-3092-8. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76533.html">http://www.iprbookshop.ru/76533.html</a>
Дополнительная литература	
1	<b>Общая физика в задачах. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм</b> [Текст] : сборник задач : учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; [А. В. Калач [и др.]. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 180 с. - ISBN 978-5-89040-429-9 : 55-77.
2	<b>Соболева, В. В.</b> Общий курс физики : Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / Соболева В. В. - Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17058.html">http://www.iprbookshop.ru/17058.html</a>
3	<b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток</b> [Текст] : метод. указания к выполнению контрольных работ №1 и №2 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : А. И. Никишина, А. К. Тарханов, Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева]. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 41 с.
4	<b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики</b> [Текст] : метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения : в 2 ч. Ч. 2 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : А. К. Тарханов, А. И. Никишина, Ю. С. Золототрубов. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 31 с.



5	<p><b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики</b> [Текст] : метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения : в 2 ч. Ч. 1 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : А. К. Тарханов, А. И. Никишина, Ю. С. Золототрубов. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 27 с.</p>
6	<p><b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики</b> [Электронный ресурс] : метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения : в 2 ч. Ч. 1, 2 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : А. К. Тарханов, А. И. Никишина, Ю. С. Золототрубов. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.</p>
7	<p><b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток</b> [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению контрольных работ №1 и №2 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : А. И. Никишина, А. К. Тарханов, Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева]. - Воронеж : [б. и.], 2011. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.</p>
8	<p><b>Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики</b> [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева, А. И. Никишина, А. К. Тарханов]. - Воронеж : [б. и.], 2011. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.</p>
9	<p><b>Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики</b> [Текст] : метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева, А. И. Никишина, А. К. Тарханов]. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2012). - 47 с.</p>

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа:

<http://eios.vorstu.ru/>

### **Компьютерные практические работы:**

- Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики
- Исследование электростатического поля точечных зарядов
- Расчет параметров движения тела, брошенного под углом к горизонту
- Расчет параметров затухающих колебаний
- Расчет параметров вынужденных колебаний по резонансной кривой
- Расчет параметров цикла Карно
- Исследование релаксационных явлений при заряде и разряде конденсатора

### **Мультимедийные видеофрагменты:**

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| – Интерференция света             | – Давление света       |
| – Дисперсия света                 | – Дифракция света      |
| – Рассеяние света                 | – Двойное лучепреломл  |
| – Поляризация света при отражении | – Рассеяние поляризова |
| – Поляризация света при рассеянии | – Математические маят  |
| – Вращение плоскости поляризации  | – Водяной насос        |
| – К.Э. Циолковский                | – Электролиз           |
| – Макет волны                     | – Запуск корабля «Вост |
| – Резонанс в трубе                | – МКС                  |
| – Стоячие волн                    | – «МИР»                |
| – Закон Кирхгофа                  | – Леонов в космосе ША  |
| – Мнимое изображение              | – Крыло самолета       |
| – Закон Релея                     | – Невесомость          |
| – Искривление луча вблизи Солнца  | – Ракетная установка   |
| – Образование радуги              | – Ракетный залп        |
| – Ход луча по поверхности раздела | – Самолет СУ-27        |
| – Скорость света                  | – Вертолет МИ-28       |
| – Цепная реакция                  | – Танк                 |
| – Элементарные частицы            | – Танк с гироскопом    |
| – Атом                            | – Резонанс в механичес |
| – Атомный взрыв                   | – Опыты Резерфорда     |
| – Возбуждение атома               | – Опыты Столетова      |
| – Вынужденное излучение           | – Опыты Лебедева       |
| – Спонтанное излучение атома      | – Распределение Больц  |

- Глаз
- Давление света
- Диффузия
- Рентгеновское излучение электронов
- Лазерный диск
- Солнечное затмение
- Турбореактивный двигатель
- Чернобыльская АЭС
- Электродвигатель
- Распределение Максвелла
- Диамагнетики
- Парамагнетики
- Жидкие кристаллы
- Световод
- Солнечная корона
- Солнечный ветер
- Фазовая скорость
- Полупроводники Электродвигатель

#### **Мультимедийные лекционные демонстрации:**

- Относительность движения. Перемещение и скорость. Скорость и ускорение. Равноускоренное движение тела. Движение тела, брошенного под углом к горизонту
- Импульс тела. Упругие и неупругие соударения. Соударения упругих шаров. Реактивное движение
- Гармонические колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания
- Продольные и поперечные волны. Нормальные моды струны
- Кинетическая модель идеального газа. Диффузия газов. Распределение Максвелла
- Изотермы реального газа. Испарение и конденсация
- Термодинамические циклы. Цикл Карно
- Энтропия и фазовые переходы. Агрегатные состояния
- Взаимодействие точечных зарядов. Электрическое поле точечных зарядов. Движение заряда в электрическом поле
- Рамка с током в магнитном поле. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле соленоида
- Движение заряда в магнитном поле. Масс-спектрометр
- Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Генератор переменного тока
- Свободные колебания в RLC контуре. Вынужденные колебания в RLC контуре
- Кольца Ньютона. Интерференционный опыт Юнга
- Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционный предел разрешения. Дифракционная решетка
- Поляризация света. Закон Малюса

#### **Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:**

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Пакет программ семейства MS Office;
- Пакет офисных программ OpenOffice;
- Программа просмотра файлов Djview;
- Программа просмотра файлов формата pdf AcrobatReader;
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

#### **Используемые электронные библиотечные системы:**

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;

- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>.

#### **Информационные справочные системы:**

- портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа <http://fgosvo.ru>;
- единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа <http://window.edu.ru/>;
- открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа <http://online.mephi.ru/>;
- открытое образование, код доступа: <https://openedu.ru/>;
- физический информационный портал, код доступа: <http://phys-portal.ru/index.html>

### **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Специализированные лекционные аудитории 327 и 322, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)**

**Учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием:**

- **Лаборатория “Механики и молекулярной физики”, ауд. 320 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14):**
  - баллистический маятник с набором пуль;
  - машина Атвуда;
  - установка для определения упругих характеристик материалов;
  - установка для исследование движения тел в жидкостях;
  - трифилярный подвес с набором дисков;
  - маятник Максвелла;
  - гироскоп;
  - физический и упругий маятники;
  - звуковые генераторы;
  - стенды для выполнения лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамике;

– специализированная мебель, классная доска

▪ **Лаборатория “Электромагнетизма и волновой оптики”**, ауд. 326 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14):

- стенд для измерения тока зарядки/разрядки конденсатора;
- мостик Соти;
- стенды для исследования параметров простейших электрических цепей;
- магнетрон;
- соленоид;
- набор катушек индуктивности;
- осциллограф;
- стенды для исследования электромагнитных колебаний;
- установка для наблюдения колец Ньютона;
- источники света, набор дифракционных решеток, оптическая скамья, поляризаторы;
- специализированная мебель, классная доска

**Дисплейный класс**, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением ауд. 324, 322 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)

**Аудитории для проведения практических занятий**, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками, ауд. 320а, 322 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14) и другие учебные аудитории 317, 318, 323 и др. (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)

**Помещения для самостоятельной работы студентов:**

- ауд. 324 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14);
- библиотечный зал (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14, 1 этаж);
- читальный зал (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14, ауд 203)

**Помещения для хранения и обслуживания оборудования:** ауд. 316 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)

## **Оборудование для натуральных лекционных демонстраций:**

- Закон сохранения импульса
- Скамья Жуковского
- Маятник Максвелла
- Гироскоп
- Модель момента силы относительно точки и оси
- Прибор для демонстрации газовых законов
- Электрофорная машина
- Модель стоячей волны
- Набор опытов по интерференции света
- Набор опытов по дифракции света
- Набор опытов по поляризации света
- Модель поляризованного света
- Набор по флюоресценции
- Камера Вильсона

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Физике» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения задач. Занятия проводятся путем решения конкретных примеров задач в аудитории. Рассматриваются основные типы задач и методики их решений.

Лабораторные работы направлены на приобретение навыков проведения физического эксперимента, обработки результатов, оценки погрешности измерений. На занятиях лабораторного практикума идет практически индивидуальная работа с каждым студентом. Студенты получают экспериментальные подтверждения изучаемых физических законов. Обсуждаются и анализируются полученные результаты. В ряде случаев проводятся исследования физических явлений с использованием компьютерного моделирования. Перед выполнением работы проверяется готовность студента к ее выполнению, а после оформления работы проводится

ее защита.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется с помощью тестов, контрольных работ, устной беседы и итогового теста на экзамене.

Освоение дисциплины оценивается на зачете или экзамене.

**Виды деятельности студента на различных этапах деятельности  
представлены в таблице**

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на практическом, лабораторном занятии или на консультации.
Практическое Занятие	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, изучение рекомендуемой литературы. Разбор задач, рассмотренных в учебной аудитории. Решение задач у доски и на своем рабочем месте.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции и(или) при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, подготовить конспект и подготовиться к получения допуска к выполнению работы по графику. Четко соблюдать график выполнения лабораторных работ.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной

	<p>литературой, а также изучение конспектов лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение домашних заданий;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Во время сессии максимально эффективно использовать время для повторения и систематизации материала.</p>



**Лист регистрации изменений**

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	