

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ
Директор В.В.Григораш
«31» 08 2021 г.



Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
 Профиль Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
 Квалификация выпускника Бакалавр
 Нормативный период обучения 4 года 11 мес.
 Форма обучения Заочная
 Год начала подготовки 2019

Автор программы _____ /Матвеева Л.И./

Заведующий кафедрой
Естественно-научных
дисциплин  /Матвеева Л.И./

Руководитель ОПОП _____ /Попова О.И./

Борисоглебск 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

- освоение фундаментальной физической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в области машиностроения.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- освоить законы окружающего мира и их взаимосвязи;
- овладеть фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- освоить основные физические теории, позволяющие описать явления в природе, и пределы применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- освоить навыки по применению положений фундаментальной физики с целью грамотного научного анализа ситуаций;
- иметь представление об основах естественнонаучной картины мира;
- ознакомиться с историей и логикой развития физики и основных ее открытий.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-1 – умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать - физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира основные физические величины и физические константы, их определение и единицы измерения.
	Уметь - анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач.
	Владеть - основными методами решения физических задач - навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 12 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	56	8	20	28
В том числе:				
Лекции	20	4	6	10
Практические занятия (ПЗ)	20	4	6	10
Лабораторные работы (ЛР)	16		8	8
Самостоятельная работа	354	87	88	179
Курсовой проект (есть, нет)		нет	нет	нет
Контрольная работа (есть, нет)		есть	есть	есть
Контроль	22	4	9	9
Вид промежуточной аттестации –(, экзамен)		зачет с оценкой.	Экз.	Экз.
Общая трудоемкость, часов	432	99	117	216
Зачетных единиц	12	2,75	3,25	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

1 семестр

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические основы механики	Физика как фундаментальная наука, ее место в системе наук о природе. Общая структура и задачи курса. Кинематика материальной точки. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Сила. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Силы в природе. <i>Самостоятельно:</i> закон всемирного тяготения; сила тяжести и вес тела; упругие силы. силы трения;	0,5	1		14	15

2	Динамика поступательного движения	Внешние и внутренние силы. Закрытая система. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения механической энергии системы. <i>Самостоятельно</i> : неинерциальные системы отсчета; движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета; силы инерции.	1	1		14	16
3	Динамика вращательного движения. Механика жидкостей и газов	Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент силы. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. <i>Самостоятельно</i> : гироскопический эффект. преобразование Лоренца; релятивистский импульс и релятивистское уравнение динамики; релятивистское выражение кинетической и полной энергии; взаимосвязь массы и энергии. Элементы гидро- и аэродинамики. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движения тел в жидкостях и газах. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна.	1	1		14	16
4	Механические колебания и волны	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Собственные гармонические колебания. <i>Самостоятельно</i> пружинный, физический, математический маятники; гармонический осциллятор, его энергия.; сложение гармонических колебаний одинакового направления; биения; сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.	0,5	-		14	15

		Самостоятельно: Уравнение бегущей волны. Основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Интерференция. Стоячие волны. Энергия упругой волны. Звук. Эффект Доплера.					
5	Молекулярная физика и термодинамика	Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Самостоятельно: основные представления молекулярно-кинетической теории; статистический и термодинамический методы исследования.: распределение Максвелла и распределение Больцмана, барометрическая формула. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.	0,5	1		14	15
6		Второе начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микро- состояния. Статистический смысл энтропии. Самостоятельно: Обратимые и необратимые процессы; Цикл Карно; Максимальный КПД тепловой машины, реальные газы, жидкости и кристаллы; силы межмолекулярного взаимодействия; уравнение Ван-дер-Ваальса; изотермы Ван-дер-Ваальса; фазы и фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Представления о структуре жидкостей. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Кристаллические решетки.	0,5	-		17	18
Итого			4	4		87	95

2 семестр

7	Электростатика	Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Расчет электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора E. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей. Работа электрического поля. Теорема циркуляции вектора E. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля. Электрический момент диполя. Энергия диполя. Сила, действующая на диполь. <i>Самостоятельно:</i> Емкость уединенного проводника; взаимная индукция двух проводников; конденсаторы; проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Связанные и сторонние заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электрическая энергия системы зарядов. <i>Самостоятельно:</i> энергия уединенного проводника и конденсатора; плотность энергии.	2	2	2	29	35

8	Электричество и магнетизм.	Постоянный электрический ток. Сила и плотность электрического тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение. Закон Ома для однородного проводника. Закон Ома в локальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Самостоятельно: электрический ток в различных средах; классическая теория электропроводности металлов; законы Фарадея; несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд; термоэлектронная эмиссия; электровакуумные приборы. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового тока. Теорема Гаусса для вектора $\mathbf{B}$. Теорема о циркуляции вектора $\mathbf{B}$ и ее применение к расчету полей. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Момент силы, действующей на контур с током. Работа при перемещении контура с током. <i>Самостоятельно: эффект Холла.</i> Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Токи намагничивания. <i>Самостоятельно: магнитные моменты атомов; диа- и парамагнетизм, ферромагнетизм.</i> Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. <i>Самостоятельно: явление электромагнитной индукции; токи Фуко; явление самоиндукции; ЭДС самоиндукции; индуктивность соленоида; энергия магнитного поля. Взаимная индукция</i> Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Относительность электростатического и магнитного полей.	3	3	4	30	40
---	----------------------------	---	---	---	---	----	----

9	Электромагнитные колебания. Волновая оптика	Волновое уравнение для электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитной волны. Скорость, поперечность, связь между векторами E и H. <i>Самостоятельно:</i> переменный электрический ток; свободные колебания в контуре без активного сопротивления; затухающие и вынужденные колебания; резонансные колебания. Интерференция. Понятие о когерентности. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона и равной толщины. Дифракция. Дифракция Френеля. <i>Самостоятельно:</i> дифракция Фраунгофера. дисперсия; электронная теория дисперсии; нормальная и аномальная дисперсия; поляризация электромагнитных волн и способы ее получения; степень поляризации; закон Малюса; поляризация при отражении и преломлении.	1	1	2	29	33
Итого			6	6	8	88	108
3 семестр							
10	Квантовая физика. Физика атома. Физика твердого тела	Квантовая природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение, его особенности и законы. Абсолютно черное тело. Квантовая гипотеза и формула Планка. Виды фотоэффекта. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия, масса и импульс фотона. <i>Самостоятельно:</i> давление света; эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение. Вероятностный смысл волн де Бройля. Принцип неопределенностей. Пси-функция. Уравнение Шредингера. Квантовые состояния. Элементы физики атомов и молекул. Строение атома по Бору. Дискретность энергетических состояний электронов в атоме. Спектр излучения атомов водорода. Квантово-механическое описание атома	5	5	4	90	104

		водорода. Спин электрона. Принцип Паули. <i>Самостоятельно</i> : распределение электронов по состояниям в многоэлектронном атоме. Периодическая система элементов Менделеева. Молекулярные спектры. Элементы зонной теории твердого тела. Энергетические зоны в кристаллах и их заполнение. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. <i>Самостоятельно</i> : контактные явления.					
11	Ядерная физика. Физическая картина мира	Ядерные превращения и ядерные реакции. Состав и характеристики атомных ядер. Изотопы и изобары. Природа ядерных сил. Модели ядер. Дефект масс и энергия связи ядер. Радиоактивность и ее виды Закон радиоактивности распада. Активность источников излучения. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Элементарные частицы. Физическая картина мира. <i>Самостоятельно</i> : основы квантовой статистики; теплоемкость кристаллической решетки; фононы; квантовая теория свободных электронов в металлах; теплоемкость электронного газа; сверхпроводимость.	5	5	4	89	103
<i>Итого, первый семестр</i>			4	4		87	95
<i>Итого, второй семестр</i>			6	6	8	88	108
<i>Итого, третий семестр</i>			10	10	8	179	207
Всего			20	20	16	354	410

5.2 Перечень лабораторных работ

1 «Моделирование электростатических полей». «Определение ёмкости конденсаторов посредством измерения тока разряда»

2 «Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона». «Изучение обобщённого закона Ома и измерение электродвижущей силы методом компенсации».

3 «Изучение магнитных полей, создаваемых вдоль оси длинной и короткой катушек». «Изучение явления взаимной индукции»

4 «Определение температуры оптическим пирометром. «Исследование внешнего фотоэффекта»

5 «Изучение спектра атома водорода». «Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения».

5.3 Перечень практических работ

1. «Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда»
- 2 «Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний»
- 3 «Определение момента инерции крестообразного маятника»
- 4«Исследование законов колебательного движения физического маятника и определение ускорения свободного падения»
- 5 «Изучение резонансных явлений при колебаниях плоской пружины»
- 6 «Определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах»
- 7 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме»
- 8 «Изучение поляризованного света. Проверка закона Малюса»
- 9 «Опыт Франка и Герца»
- 10 «Дифракция микрочастиц на щели»
- 11 «Исследование внешнего фотоэффекта»

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

6.1.Курсовые проекты учебным планом по дисциплине «Физика» не предусмотрены.

6.2 Учебным планом по дисциплине «Физика» предусмотрено выполнение контрольных работ в 1, 2 и 3 семестрах.

Тематика контрольных работ

К.р. № 1 Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика

К.р. № 2 Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны

К.р. № 3 Квантовая механика. Ядерная физика

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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».

Очная форма обучения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику, основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
	Уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач;	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку

	Владеть основными методами решения физических задач	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
--	--	---	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3 семестре по следующей системе:

«отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отл.	Хор.	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
	Уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач;	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
	Владеть основными методами решения физических задач	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или 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 $a_n = \text{const}$, а тангенциальное ускорение $a_t = 0$.

Ответ:

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:

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

Ответ:

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:

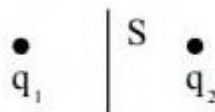
5. Колебания материальной точки описываются уравнением $x = 0,02 \cos(2\pi t + 0,25\pi)$, м. Запишите уравнение проекции ускорения на ось Ox для этой точки.

Ответ:

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

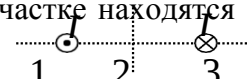
Ответ:

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



Ответ:

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:

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

Ответ: .

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

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:

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:

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

Ответ: $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

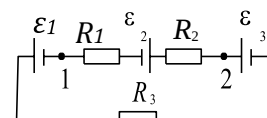
4. Определить модуль работы изотермического сжатия газа, совершающего цикл Карно, КПД которого $\eta = 0,3$, если работа изотермического расширения равна 10 Дж.

Ответ:

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:

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



Ответ:

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

Ответ: _____

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

Ответ:

9. При исследовании фотоэффекта с поверхности цинка ($A_{\text{в}} = 4 \text{ эВ}$) 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:

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

Ответ:

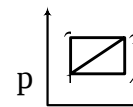
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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

Ответ:

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:



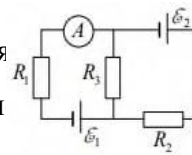
3. КПД тепловой машины, работающей по циклу 1-2-3-1 равен η_0 (см. рисунок). Найти КПД η тепловой машины, работающей по циклу 1-3-4-1.

Ответ:

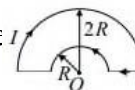
4. Электрическое поле создается бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью $\tau = -2 \text{ нКл/см}$. Какую скорость приобретет электрон, удалившись под действием поля вдоль линии напряженности с расстояния $r_1 = 1 \text{ см}$ до $r_2 = 2 \text{ см}$?

Ответ:

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:



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



Ответ:

7. ток в колебательном контуре зависит от времени как $I = I_m \sin \omega_0 t$, где $I_m = 90 \text{ мА}$, $\omega = 4,5 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$,

где емкость конденсатора $C = 0,50 \text{ мкФ}$. Найти индуктивность контура и напряжение на конденсаторе в момент $t = 0$.

Ответ:

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:

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

Ответ:

10. Электрон находится в одномерном потенциальном ящике шириной 1 нм в основном состоянии. Определите вероятность обнаружить электрон в крайней четверти ящика.

Ответ:

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1 семестр

1. Физика, общая структура и задачи курса
2. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Линейная скорость и ускорение. Линейное перемещение.
3. Динамика поступательного движения материальной точки. Закон сохранения импульса
4. Закон сохранения момента импульса.
5. Механический принцип относительности Галилея
6. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии
7. Абсолютно упругий удар
8. Абсолютно неупругий удар
9. Кинематика вращательного движения, угловая скорость, ускорение
10. Момент инерции точки, твердого тела. Теорема Штейнера.
11. Кинетическая энергия вращения
12. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела
13. Момент импульса и закон его сохранения при вращательном движении
14. Сопоставление основных величин и уравнений при вращательном и поступательном движении
15. Гармонические колебания и их характеристики
16. Свободные колебания
17. Сложение одинаково направленных колебаний

18. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
19. Затухающие колебания
20. Вынужденные колебания.
21. Резонанс.
22. Поверхностное натяжение
23. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
24. Уравнения неразрывности жидкости. Уравнения Бернулли.
25. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение.
26. Методы определения вязкости.
27. Опытные законы идеального газа (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля)
28. Уравнение Клайперона-Менделеева.
29. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов
30. Распределение молекул по скоростям
31. Барометрическая формула. Распределение Больцмана
32. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики
33. Теплоемкость вещества
34. Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам.
35. Адиабатический процесс.
36. Обратимые и необратимые процессы.
37. Энтропия. Второе начало термодинамики.
38. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

2 семестр

1. Напряженность электростатического поля
2. Принцип суперпозиции. Поле диполя
3. Теорема Гаусса для электрического поля
4. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости, бесконечного заряженного цилиндра
5. Поле равномерно заряженной сферической поверхности, объемно заряженного шара
6. Работа сил электростатического поля
7. Потенциал электростатического поля
8. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом
9. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков
10. Напряженность поля в диэлектриках
11. Постоянный электрический ток. Сторонние силы.
12. Закон Ома в дифференциальной и интегральной форме для однородного участка цепи
13. Закон Ома в дифференциальной и интегральной форме для неоднородного участка цепи.
14. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа. Мощность тока.
15. Закон Джоуля -Ленца.
16. Магнитное поле. Магнитная индукция.
17. Сила Лоренца.
18. Закон Био-Савара-Лапласа
19. Магнитное поле прямого тока
20. Магнитное поле кругового витка с током.
21. Закон Ампера.
22. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Поле соленоида.
23. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
24. Контур с током в магнитном поле.
25. Намагниченность. Напряженность магнитного поля..

26. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.
27. Ток смещения.
28. Уравнения Максвелла.
29. Волновое уравнение электромагнитной волны.
30. Интерференция световых волн. Принцип суперпозиции волн.
31. Временная и пространственная когерентность.
32. Интерференция света при отражении от тонких пластин.
33. Принцип Гюйгенса- Френеля. Зоны Френеля.
34. Дифракция Френеля от круглого отверстия, от круглого диска.
35. Естественный и поляризованный свет.
36. Поляризация при отражении и преломлении.

3 семестр

37. Тепловое излучение Закон Кирхгофа
38. Закон Стефана-Больцмана, законы Вина
39. Формула Релея-Джинса, Формула Планка
40. Фотоэффект
41. Гипотеза де Бройля Принцип неопределенностей Гейзенберга
42. Квантомеханическое описание движения микрочастиц.
43. Волновая функция и ее статистический смысл
44. Уравнение Шредингера
45. Опыты Эйнштейна и де Хааза, Барнетта. Спин электрона.
46. Модель атома Томпсона
47. Опыты по рассеиванию α -частиц, Ядерная модель атома.
48. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герцена.
49. Элементарная боровская теория водородного атома.
50. Атом водорода
51. Квантовые числа.
52. Спектр. Принцип Паули.
53. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Таблица Менделеева
54. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.
55. Частицы и античастицы
21. Радиоактивность.
22. Масса и энергия связи.
23. Ядерные силы
24. Ядерные реакции
25. Энергетические зоны в металлах.
26. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
27. Электропроводность металлов.
28. Собственные полупроводники, электропроводность собственных полупроводников.
29. Примесные полупроводники и их электропроводность.
30. Полупроводниковые диоды и триоды, p-n- переход.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Во время проведения зачета студенту выдается 12 тестовых вопросов из перечня заданий. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему суммарное количество баллов от 5 до 12 баллов;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, набравшему менее 5 баллов.

При получении оценки «зачтено» по дисциплине, знания, умения, владения по соответствующей компетенции на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

Во время проведения экзамена аттестация проводится по экзаменационным заданиям, каждое из которых содержит 2 теоретических вопроса, 2 стандартные задачи и 1 прикладная задача. Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно - устно). Студент должен дать полный письменный ответ на

материалы экзаменационного задания. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы и выставляет экзаменационную оценку.

Каждый правильный ответ на экзаменационный вопрос или решенную экзаменационную задачу оценивается 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 25.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Контролируемой компетенции	Виды оценочного средства
1	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, устный опрос, зачет с оценкой.
2.	Динамика.	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, устный опрос, зачет с оценкой.
3.	Механические колебания	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, устный опрос, зачет с оценкой.
4.	Физические основы механики	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой.
5.	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой.
6.	Электростатика	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, контрольная работа, устный опрос, экзамен.
7.	Электромагнетизм	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, контрольная работа, устный опрос, экзамен.
8.	Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, устный опрос, экзамен.
9.	Квантовая оптика	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, устный опрос, экзамен.
10.	Квантовая механика	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, контрольная работа, устный опрос, экзамен.

11.	Физика атома и атомного ядра	ОПК-1	Тест, контрольные задания для защиты лабораторных работ, контрольная работа, устный опрос, экзамен.
-----	------------------------------	-------	---

Тестирование (по теме или итоговое) осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования (в семестре), либо с использованием тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 60 минут. Затем осуществляется проверка теста (автоматически программой) или экзаменатором, и выставляется оценка согласно критериям. Тесты содержат задачи, как базового уровня сложности, так и повышенного.

К каждой лабораторной работе предложены пять вариантов по пять заданий, содержащих один теоретический вопрос и несколько качественных задач по теме лабораторной работы. Задания выполняются студентом дома. На занятии ведется устный опрос по решенным вариантам.

Контрольные работы содержат до 10 задач.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	
1	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - СПб. : Книжный мир, 2005. - 328 с. - 151-00.
2	Трофимова, Т.И. Курс физики : Учеб. пособие. - 15-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 560 с. - ISBN 978-5-7695-4565-8 : 495-00.
3	Савельев, И.В. Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн.1 : Механика. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 336 с. : ил. - ISBN 5-17-002963-2 : 131-00.
4	Савельев, И.В. Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн.2 : Электричество и магнетизм. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 336 с. : ил. - ISBN 5-17-003760-0 : 131-00.
5	Савельев, И.В. Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн. 3 : Молекулярная физика и термодинамика. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 208 с. : ил. - ISBN 5-17-004585-9 : 131-00.
6	Савельев, И.В. Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн.4 : Волны. Оптика. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 256 с. : ил. - ISBN 5-17-004586-7 : 131-00.
7	Савельев, И.В. Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 368 с. - ISBN 5-17-004587-5 : 131-00.

8	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 5 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика — 2021. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-6938-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153686 (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/153686?category=918
9	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Электричество и магнетизм — 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1208-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167870 (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/167870?category=918
10	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 3 : Молекулярная физика и термодинамика — 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1209-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167871 (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/167871?category=918
11	Савельев, И. В. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 4 : Волны. Оптика — 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1210-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167872 (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/167872?category=918
12	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1211-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167873 (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/167873?category=918

Дополнительная литература:

- | | |
|----|--|
| 13 | Методические указания к лабораторным работам по разделу "Электричество" дисциплины "Физика" для студентов всех направлений, специальностей и форм обучения [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Н. В. Матовых, А. Ф. Титаренков, И. А. Сафонов. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронеж- ский государственный технический университет", 2013. - 1 файл. - 00-00. |
|----|--|

14	Методические указания к решению задач по колебаниям и волнам по дисциплине "Физика" для студентов всех технических направлений и специальностей очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: А.Г. Москаленко, М.Н. Гаршина, Е.П. Татьяна. - Электрон. текстовые, граф. дан. (581 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государствен- ный технический университет", 2016. - 1 файл. - 00-00.
15	Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу "Молекулярная фи-зика и термодинамика" для студентов всех технических направлений и специальностей оч-ной формы обучения / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, М. Н. Гаршина, Н. В. Матовых, Т. Л. Тураева, Б. Г. Суходолов. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный техниче- ский университет", 2014. - 44 с. - 00-00; 154 экз.
16	Москаленко, А.Г. Общий курс физики. Квантовая физика. Квантовая механика. Основы квантовой статистики и фи-зики твердого тела : Учеб. пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежскийгосударственный технический университет", 2008. - 207 с. - 39-00.
17	Квантовая оптика, физика атомов и ядер. Физика полупроводников [Электронный ресурс] :Контрольные задания для зачета по лабораторным работам по дисциплине "Физика" для студен-тов всех направлений и специальностей очной формы обучения / Каф. физики; Сост.: А. Г. Мос-каленко, М. Н. Гаршина, Е. П. Татьяна, Т. Л. Тураева, О. И. Ремизова. - Электрон. текстовые, граф. дан. (704 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный техниче- ский уни-верситет", 2015. - 1 файл. - 00-00.
18	Итоговые тесты по физике [Электронный ресурс] : Контрольные задания для всех технических направлений и специальностей очной формы обучения / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, М.Н. Гаршина, Е. П. Татьяна, Т. Л. Тураева, Е. Н. Пономаренко. - Электрон. текстовые, граф. дан. (4,6 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл. - 00-00.
19.	Методические указания к лабораторным работам по разделу "Электричество" дисциплины"Физика" для студентов всех направлений, специальностей и форм обучения [Электронныйресурс] / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Н. В. Матовых, А. Ф. Титаренков, И. А. Сафонов. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронеж- ский государственный технический университет", 2013. - 1 Режим доступа: Электричество-лаб. раб. 2013
20.	Методические указания к решению задач по колебаниям и волнам по дисциплине "Физика" для студентов всех технических направлений и специальностей очной формы обучения [Электронный ресурс] /Каф. физики; Сост.: А.Г. Москаленко, М.Н. Гаршина, Е.П. Татьяна. - Электрон. текстовые, граф. дан. (581 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государствен- ный технический университет", 2016. – Режим доступа: Колебания и волны
21.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу "Молекулярная фи-зика и термодинамика" для студентов всех технических направлений и специальностей оч-ной формы обучения / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, М. Н. Гаршина, Н. В. Матовых, Т. Л. Тураева, Б. Г. Суходолов. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный техниче- ский университет", 2014. - 44 с. - 00-00; 154 экз.
22.	Методические указания тесты по электростатике и постоянному электрическому току по дисциплине "Физика" для студентов всех направлений, специальностей и форм обучения [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: К. С. Соловьев, А. Г. Москаленко, Е. В.

Шведов. - Электрон. текстовые, граф. дан. (3,1 Мбайт). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. – Режим доступа: [Соло. 4 эл.изд.](#)

23. Магнитное поле линейных и пространственных проводников с током [Электронный ресурс] :Методические указания к решению задач по дисциплине "Общая физика" для студентов факультета автоматизации и роботизации очной формы обучения / Каф. общей физики; Сост.: К. С. Со- ловьев, А. Г. Москаленко, Е. В. Шведов. - Электрон. текстовые, граф. дан. (7,43 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. – Режим доступа: [Соло 1 эл.изд](#)

24. Методические указания к решению задач по колебаниям и волнам по дисциплине "Физика" для студентов всех технических направлений и специальностей очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: А.Г. Москаленко, М.Н. Гаршина, Е.П. Татьянанина. - Электрон. текстовые, граф. дан. (581 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. – Режим доступа: [Колебания и волны](#)

25. Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме «Механические колебания и волны» дисциплины «Физика» для студентов всех технических направлений и специальностей очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: А.Г. Москаленко, Н.В. Матовых, М.Н. Гаршина, Е.П. Татьянанина. - Электрон. текстовые, граф. дан. (515 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. – Режим доступа: [Колебания л р](#)

26. Постоянный электрический ток [Электронный ресурс] : Методические указания к решению задач по физике для студентов всех направлений и специальностей факультета автоматизации и роботизации машиностроения и авиационного факультета очной формы обучения / Каф. общей физики; Сост.: канд. Н. В. Агапитова, П. И. Деркачёва, В. С. Железный. - Электрон. текстовые, граф. дан. (2,24 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. – Режим доступа: [МУ Постоянный ток](#)

27. Фонд оценочных средств по физике. Механика, молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : Методические указания для самостоятельной работы и тестирования знаний студентов всех технических направлений и специальностей очной формы обучения / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Е. П. Татьянанина, Е. Н. Понамаренко . - Электрон. текстовые, граф. дан. (5, 27 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. – Режим доступа: [ФОС физ Ч1](#)

28. Методика решения задач по физике в техническом вузе [Электронный ресурс] . Ч.1 : Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,35Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. – Режим доступа: [Методика решения задач по физике в техническом вузе ч1](#)

29. Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме "Электромагнетизм" дисциплины "Физика" для студентов всех технических направлений специальностей очной формы обучения / Каф. физики; Сост.А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Н. В. Матовых, М. Н. Гаршина, А. Ф.Татаренков, О. И. Ремизова. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 55 с. - 00-00; 154 экз.

30. Методические указания к лабораторным работам по волновой оптике по дисциплине "Физика" для студентов всех технических направлений специальностей очной формы обучения. / Каф. физики; Сост.А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Е. П. Татьянанина, Н. В.

Матовых, А. Ф. Тата-ренков. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 31 с. - 00-00; 154 экз.

31. Методические указания к аудиторным занятиям и домашним заданиям по физике (разно- уровневые задачи по теме "Постоянный ток. Электромагнетизм") для студентов всех тех- нических специальностей очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.:Е. К. Белоногов, С. В. Бурова, Т. Л. Тураева, О. С. Хабарова. - Электрон. текстовые, граф. дан. (463 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. – Режим доступа: [магнетизм1](#)

32. Практикум по физике. Электродинамика [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017 (Воронеж : Участок опе-ративной полиграфии изд-ва ВГТУ, 2017). - 173 с. : ил. - Библиогр.: с. 172 (12 назв.). - 45-95.Режим доступа: [Практикум по физике. Электродинамика](#)

33. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО "Воро неж. гос. техн. ун-т", каф. физики. - Воронеж : Воронежский государственный технический уни-верситет, 2018. - 84 с. : ил. - Библиогр.: 10 назв. - ISBN 978-5-7731-0670-8.Режим доступа: [Колебания и волны-2018](#)

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:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit ;
ОС Windows 7 Pro;
PDFCreator;
Google Chrome;
Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru)

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система
<http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru/>

Электронный каталог научной библиотеки:
<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-kataloq/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения
Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>
Портал машиностроения
Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>
Портал Машиностроение
Адрес ресурса: <http://omashinostroenie.com/>
Машиностроение: сетевой электронный журнал
Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>
Библиотека Машиностроителя
Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>
инженерный портал В масштабе
Адрес ресурса: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>
Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
Адрес ресурса: <http://fgosvo.ru>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам
Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/>
открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ
Адрес ресурса: <http://online.mephi.ru/>
открытое образование
Адрес ресурса: <https://openedu.ru/>
Физический информационный портал, Адрес ресурса: <http://phys-portal.ru/index.html>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения обучения по дисциплине используется:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет; мультимедийный проектор; экран переносной; магнитно-маркерная доска; наклонные плоскости; прибор для демонстрации зависимости момента инерции от распределения масс; гироскоп; наборы грузов и пружин; набор палочек по электростатике; магнитные стрелки и постоянные магниты; прибор для изучения правила Ленца; модель электродвигателя; осциллограф МЕГЕОН 15022; источник питания ИЭПП-2; генератор ГЗ-33; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет - 15 шт.; мультимедийный проектор; экран настенный; магнитно-маркерная доска; наклонные плоскости; штативы с держателями; маятники: нитяной, Максвелла, Обербека; прибор для определения вязкости жидкости методом Стокса; прибор для демонстрации зависимости момента инерции от распределения масс; гироскоп ОС; насосы Камовского; калориметры; барометр-анероид; весы учебные лабораторные Т-200; психрометры; влагомер ZSM 135; шкаф сушильный; набор приборов по электростатике, магнетизму, постоянному и переменному току: набор палочек по электростатике, магнитные стрелки и постоянные магниты; прибор для изучения правила Ленца; амперметр; мультиметры; прибор электроизмерительный многофункциональный 14929.TU У 00226098 012-98; ваттметр; магазин сопротивлений измерительный; блоки питания; генераторы; осциллографы; типовой комплект учебного оборудования «Асинхронный двигатель» АД-МР; типовой комплект учебного оборудования «Трёхфазные электрические цепи» ЭЦ-3Ф-МР; типовой комплект учебного оборудования «Полупроводниковые приборы» ПП-МР, модель электродвигателя (разборная); измерители освещенности; источники света; дозиметр; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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 с оценкой и 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; пометать 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 получению допуска к выполнению работы по графику. Четко соблюдать график выполнения лабораторных работ.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также изучение конспектов лекций; - выполнение домашних заданий; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций,

	олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	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.

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	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	