

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.11  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 13 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	1,2,2	Итого
Форма контроля	3, 3, Э	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Промежуточная аттестация	0, 85	0,85
Контактная работа	48,85	48,85
Самостоятельная работа	403	403
Контроль	16,15	16,15
<b>Итого</b>	<b>468</b>	<b>468</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, канд.пед.наук, Потемкина С.Н.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «24» сентября 2024 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника»

«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

*(подпись)*

В.В. Вахнина  
*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Общая и теоретическая физика»

(протокол заседания № 2 от «24» сентября 2018г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех областях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

1. Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, методов физического мышления.
2. Выработка приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих, решать инженерные задачи.
3. Ознакомление с лабораторным оборудованием и выработка навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Теоретические основы электротехники», «Основы электронной техники».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма.
		Уметь: применять основные физические законы в области механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма.
		Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из области механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма; а также методами оценки погрешности измерений; навыками практического применения законов физики в области механики, молекулярной

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		физики, электричества и магнетизма.
	ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.
		Уметь: применять основные физические законы в области элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.
		Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из области основ оптики, квантовой механики и атомной физики; а также методами оценки погрешности измерений; навыками практического применения законов физики в области оптики, квантовой и атомной физики.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Основы классической механики	Лек	Механика твердого тела.	1	2			
	Лаб	Измерение момента инерции маятника		2			
	Пр	Динамика вращательного движения.		2			
	СРС	Основы классической механики		50			
Молекулярная физика и термодинамика	Лек	Первое начало термодинамики.	1	2			
	Лаб	Определение приращения энтропии		2			
	Пр	Тепловые двигатели. Цикл Карно.		2			
	СРС	Молекулярная физика и термодинамика		50			
Электрическое поле	Лек	ЭСП. Теорема Гаусса.	1	2			
	Лаб	Исследование ЭСП методом зонда.		2			
	Пр	Применение теоремы Гаусса.		2			
	Лек	Основные законы постоянного тока.		2			
	Лаб	Определение ЭДС методом компенсации		2			
	Пр	Закон Ома. Правила Кирхгофа.		2			
	СРС	Электрическое поле		60			
Электромагнетизм	Лек	Основные характеристики и законы м.п.	2	2			
	Лаб	Измерение $\mathbf{B}$ с помощью физ. маятника		2			
	Пр	Явление ЭМИ. Закон Фарадея.		2			
	СРС	Электромагнетизм		60			
Колебания и волны	Лек	Гармонические колебания. Волны.	2	2			
	Лаб	Физический маятник.		2			
	Пр	Гармонический осциллятор.		2			
	СРС	Колебания и волны		60			
Волновая оптика	Лек	Интерференция и дифракция света.	2	2			
	Лаб	Определение длины волны лазерного		2			
	Пр	Расчет интерференционной картины		2			
	СРС	Волновая оптика		60			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Элементы квантовой и атомной физики	Лек	Модели атома. Постулаты Бора.	2	2			
	Лаб	Изучение спектра атома водорода.		2			
	Пр	Закон радиоактивного распада.		2			
	СРС	Элементы квантовой и атомной физики		63			
	Контроль			17			
Итого:				468			

## **5.. Образовательные технологии**

В рамках дисциплины «Физика» предусмотрены следующие современные образовательные технологии: технология традиционного обучения – формы обучения: лекция, практическое занятие, лабораторная работа, самостоятельная работа.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено получение консультационной помощи.

Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению теории по рекомендованной литературе и приобретению навыков решения задач.

В качестве текущего контроля при изучении курса предусмотрены защиты отчетов по лабораторным работам и защита контрольной работы.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Занятия по дисциплине «Физика» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций, практических и лабораторных занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям и выполнение домашних заданий.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3.5 ОПК-3.6	Вопросы к зачету
2	ОПК-3.5 ОПК-3.6	Вопросы к зачету
2	ОПК-3.5 ОПК-3.6	Вопросы к экзамену

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

По учебному плану данный подраздел не предусмотрен.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс 1

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Физика. Методы физического исследования.
2	Механика. Механическое движение. Материальная точка. Абсолютно твердое тело.
3	Способы описания движения. Радиус-вектор.
4	Средняя скорость движения тела.
5	Мгновенная скорость тела.
6	Ускорение тела: среднее, мгновенное.
7	Составляющие ускорения: тангенциальная и нормальная $a_t, a_n$ .
8	Средняя угловая скорость тела.
9	Мгновенная угловая скорость тела.
10	Угловое ускорение тела: среднее, мгновенное.
11	Связь линейных и угловых кинематических характеристик в векторном и скалярном виде.
12	Динамика. Динамические характеристики: масса, сила, импульс.
13	Законы Ньютона.
14	Сила тяжести. Сила реакции опоры или подвеса.
15	Сила трения покоя. Сила трения скольжения.
16	Сила упругости. Закон Гука.
17	Вес. Вес на неподвижной опоре, на движущейся опоре. Невесомость.
18	Механическая система. Внутренние и внешние силы. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.
19	Центр масс системы. Радиус-вектор центра масс, скорость движения центра масс. Закон движения центра масс.
20	Механическая работа постоянной силы.
21	Работа переменной силы и ее выражение через криволинейный интеграл.
22	Мощность средняя, мгновенная.
23	Консервативные силы. Неконсервативные силы.



24	Кинетическая энергия тела. Связь кинетической энергии с работой.
25	Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с работой консервативных сил.
26	Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
27	Поступательное движение. Вращательное движение. Плоское движение.
28	Кинетическая энергия вращательного движения тела.
29	Момент инерции тела.
30	Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Теорема Штейнера.
31	Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси вращения.
32	Рассмотреть какая сила приводит тело к вращению.
33	Момент импульса относительно точки. Момент импульса относительно оси вращения.
34	Закон сохранения момента импульса
35	Основное уравнение динамики вращательного движения (2 формы).
36	Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО.
37	Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.
38	Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.
39	Предмет изучения молекулярной физики. Основные положения молекулярной физики. Основные термодинамические параметры.
40	Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона).
41	Уравнение перехода газа из одного состояния в другое.
42	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
43	Изопроцессы и законы, описывающие их.
44	Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
45	Скорости, характеризующие состояние газа: наиболее вероятная, средняя арифметическая, средняя квадратичная.
46	Барометрическая формула.
47	Распределение Больцмана.
48	Внутренняя энергия. Внутренняя энергия одного моля, произвольной массы газа. Способы изменения внутренней энергии.
49	Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия одной молекулы.
50	Работа газа. Работа при изохорном, изобарном, изотермическом процессах.
51	Первое начало термодинамики.
52	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
53	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Изобразить графически адиабатический процесс в координатах $pV$ .
54	Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость.
55	Молярная теплоемкость при постоянном объеме, молярная теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера.
56	Принцип действия тепловых двигателей и холодильных машин. Коэффициент полезного действия тепловых машин.
57	Цикл Карно. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины.
58	Энтропия. Термодинамическая вероятность. Формула Больцмана.
59	Обратимый процесс, необратимый процесс. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики.
60	Третье начало термодинамики.

Курс 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Электрический заряд, его свойства.
2	Закон сохранения электрического заряда.
3	Закон Кулона.
4	Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
5	Принцип суперпозиции электростатических полей.
6	Диполь. Электростатическое поле диполя.
7	Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
8	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной бесконечной плоскости
9	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной сферы.
10	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле объемно заряженного шара.
11	Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженного бесконечного цилиндра (нити).
12	Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.
13	Работа по перемещению электрического заряда в электростатическом поле.
14	Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
15	Потенциал электростатического поля.
16	Напряженность как градиент потенциала.
17	Проводники в электростатическом поле.
18	Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
19	Конденсаторы. Емкость конденсатора.
20	Емкость плоского, сферического, цилиндрического конденсаторов.
21	Соединение конденсаторов: параллельное, последовательное. Общая емкость батареи конденсаторов.
22	Энергия заряженного проводника, конденсатора.
23	Энергия электростатического поля.
24	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
25	Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
26	Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
27	Сегнетоэлектрики. Отличительные особенности этого типа диэлектрика.
28	Постоянный электрический ток. Его характеристики и условия существования.
29	Разность потенциалов, электродвижущая сила ЭДС, напряжение.
30	Закон Ома для однородного, неоднородного участков и замкнутой цепи.
31	Вывод закона Ома в дифференциальной форме.
32	Работа электрического тока. Мощность электрического тока.
33	Закон Джоуля-Ленца. Вывод закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
34	Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции магнитных полей.
35	Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей.
36	Расчет магнитного поля прямого проводника с током.
37	Расчет магнитного поля в центре кругового проводника с током.
38	Закон полного тока или теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
39	Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
40	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
41	Поток вектора магнитной индукции.
42	Теорема Гаусса для магнитных полей.
43	Магнитные поля соленоида и тороида.

44	Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
45	Явление электромагнитной индукции. Классические опыты Фарадея.
46	Закон Фарадея для явления электромагнитной индукции. Правило Ленца.
47	Явление самоиндукции. Индуктивность.
48	Явление взаимной индукции.
49	Токи при размыкании цепи.
50	Токи при замыкании цепи.
51	Трансформаторы. Принцип его работы.
52	Энергия магнитного поля.
53	Типы магнетиков.
54	Намагниченность.
55	Напряженность магнитного поля.
56	Магнитное поле в веществе.
57	Ферромагнетики и их свойства.
58	Вихревое электрическое поле.
59	Ток смещения.
60	Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

## Курс 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Колебания. Свободные, вынужденные колебания. Гармонические, затухающие.
2	Гармонические колебания, их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. График $S(t)$ .
3	Кинематика гармонических колебаний. Скорость, ускорение колеблющейся величины.
4	Динамика гармонических колебаний: возвращающая сила, кинетическая, потенциальная и полная энергии.
5	Механические гармонические колебания. Математический маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период.
6	Механические гармонические колебания. Пружинный маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период.
7	Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур: уравнение, собственная частота, период.
8	Затухающие колебания. График. Уравнение затухающих колебаний.
9	Характеристики затухающих колебаний: амплитуда $A(t)$ , время релаксации $\tau$ , логарифмический декремент затухания $\Lambda$ , добротность $Q$ .
10	Вынужденные колебания. График. Уравнение вынужденных колебаний.
11	Характеристики вынужденных колебаний.
12	Резонанс.
13	Волна. Плоская и сферическая волна. Продольная и поперечная волна. Монохроматическая волна. Когерентные волны. Суперпозиция волн. Фронт волны. Волновая поверхность.
14	Интерференция света. Интерференционная картина.
15	Способы получения когерентных источников.
16	Вывод условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
17	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы.
18	Интерференция в тонких пленках. Разность хода лучей.

19	Дифракция света. Дифракционная картина.
20	Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
21	Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
22	Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
23	Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условие максимума и минимума интенсивности.
24	Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракционная решетка. Период дифракционной решетки. Условие главного максимума, главного минимума.
25	Дифракция на пространственной решетке. Формулы Вульфа-Брэггов.
26	Естественный и поляризованный свет.
27	Поляризация света. Степень поляризации.
28	Закон Малюса.
29	Поляризация света при отражении, преломлении. Закон Брюстера.
30	Двойное лучепреломление.
31	Поляризационные призмы и поляроиды.
32	Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения.
33	Характеристики поглощательной способности тела. Абсолютно черное тело, серое тело.
34	Закон Кирхгофа.
35	Закон Стефана-Больцмана.
36	Закон смещения Вина.
37	Проблема теплового излучения. Формула Рэлея-Джинса.
38	Гипотеза Планка, формула Планка.
39	Фотоэффект. Установка для исследования фотоэффекта. Вольтамперная характеристика.
40	Законы внешнего фотоэффекта.
41	Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
42	Фотон и его характеристики: энергия, масса, импульс.
43	Эффект Комптона.
44	Корпускулярно – волновой дуализм электромагнитного излучения
45	Гипотеза де Бройля. Формула де-Бройля.
46	Модели атома Томсона и Резерфорда.
47	Постулаты Бора.
48	Спектр атома водорода по Бору.
49	Соотношение неопределенностей.
50	Волновая функция и ее статистический смысл
51	Уравнение Шредингера.
52	Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спектр атома водорода.
53	Строение атомных ядер.
54	Ядерные силы. Модели ядра.
55	Дефект массы и энергия связи ядра.
56	Радиоактивное излучение и его виды.
57	Закон радиоактивного распада.
58	Альфа-распад. Бета-распад.
59	Активность радиоактивного вещества.
60	Ядерные реакции

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1, 2	Письменный зачет по экзаменационным билетам, содержащим два теоретических вопроса и одну задачу	зачтено	Правильно даны ответы на два теоретических вопроса экзаменационного билета / дан ответ на один теоретический вопрос и решена типовая задача / решена типовая задача
		не зачтено	Неверно даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не решена задача
2	Письменный экзамен по экзаменационным билетам, содержащим два теоретических вопроса и одну задачу	отлично	Правильно даны ответы на два теоретических вопроса и решена типовая задача экзаменационного билета
		хорошо	Правильно даны ответы на два теоретических вопроса экзаменационного билета / дан ответ на один теоретический вопрос и решена типовая задача
		удовлетворительно	Правильно дан ответ на один вопрос экзаменационного билета / решена задача
		неудовлетворительно	Неверно даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не решена задача

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Савельев И. В.	Курс общей физики	Учебное пособие	2016	ЭБС Лань
2	Савельев И. В.	Курс общей физики	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
3	Савельев И. В.	Курс физики	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
4	Савельев И. В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
5	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Браже Р. А.	Лекции по физике	Учебное пособие	2013	ЭБС «Лань»
2	Кудин Л. С.	Курс общей физики	Учебное пособие	2013	ЭБС «Лань»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<http://physics.ru/> - открытая физика версия 2.5 Ч.1, Ч.2.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows XP	№ 42256802, 2.06.2007
2	Microsoft Office	№ 61935138 от 28.05.2012 (бессрочно)
3	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
4	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширма, прожекторы на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок
2	Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401)	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет