

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.07

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/  
ФГОС ВО)

Экоаналитика и экозащита

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2017

**Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)**

Количество ЗЕТ	13						
Часов по РУП	468						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсо- вые проек- ты	Курсо- вые ра- боты	Контроль- ные работы (для заочной формы обу- чения)		
	2	12					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Ито- го
ЗЕТ по курсам	4	9					13
Лекции	8	8					16
Лабораторные	8	8					16
Практические	8	8					16
Контактная рабо- та	24	24					48
Сам. работа	116	287					403
Контроль	4	13					17
Итого	144	324					468

Тольятти, 2017



Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/  
ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Общая и теоретическая физика» (протокол заседания № 2 от «04» сентября 2016г.)



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» декабря 2022 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол актуализации № 2 от «18» сентября 2017 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «04» сентября 2018 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «09»\_сентября 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «07» сентября 2020 г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

директор Института инженерной и экологической безопасности

\_\_\_\_\_  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.07 Физика**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель: 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 отраслях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

Формирование у студентов основ научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или научных методов исследования.

Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, электричества и магнетизма, методов физического мышления.

Выработка у студентов приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): Высшая математика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): Механика, Электротехника и электроника, Материаловедение.



**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность к познавательной деятельности (ОК-10)	<b>Знать:</b> фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований
	<b>Уметь:</b> применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в профессиональной деятельности.
	<b>Владеть:</b> основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.
-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22)	<b>Знать:</b> - законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
	<b>Уметь:</b> - использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
	<b>Владеть:</b> - законами и методами математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<b>Физические основы механики</b>	<b>1. Элементы кинематики.</b> Способы описания механического движения: координатный, векторный. Кинематические характеристики движения: скорость, ускорение, путь, перемещение, траектория, уравнения движения. Скалярные и векторные физические величины; дифференциальные (локальные) и интегральные характеристики движения; физические интерпретации производной и интеграла. Виды механических движений. Принцип разложения сложных форм движения на простые. Особенности криволинейного движения и его описания. Аналогии при описании поступательного и вращательного движения.
	<b>2. Динамика частиц.</b> Основные понятия динамики: масса, импульс, сила, импульс силы, потенциальная функция взаимодействия, уравнение движения. Аддитивность и инвариантность мас-



	<p>сы, принцип относительности и принцип суперпозиции. Законы динамики Ньютона и их современная трактовка. Границы применимости законов Ньютона.</p> <p><b>3. Законы сохранения.</b></p> <p>Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса и его применение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Работа и мощность в механике. Консервативные и неконсервативные силы. Понятие об энергии и энергетическом способе описания взаимодействий в природе. Механическая энергия: кинетическая и потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией. Внутренняя энергия. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Современное толкование законов сохранения. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Применение законов сохранения к явлению удара абсолютно упругих и неупругих тел.</p> <p><b>4. Твердое тело в механике.</b></p> <p>Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение, динамические аналогии. Центр инерции (масс) твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент силы относительно точки и относительно неподвижной оси. Основной закон динамики вращательного движения тела. Момент импульса относительно точки и относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Работа и энергия при вращательном движении тела. Полная энергия абсолютно твердого тела. Мощность при вращательном движении, основы статики. Условие равновесия твердого тела.</p>
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<p><b>Газо-подобные идеальные системы.</b></p> <p>Изолированная система многих частиц. Модель идеального газа – фундаментальная модель классической молекулярно-кинетической теории тепловых явлений. Уравнение состояния идеального газа как обобщение динамического подхода. Вероятностный смысл понятий молекулярно-кинетической теории: температура, давление, внутренняя энергия системы и средняя кинетическая энергия частиц. Основные газовые законы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Количество теплоты, теплоёмкость. Замкнутые круговые циклы, обратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Второе начало термодинамики.</p>
<b>Электричество и магнетизм</b>	<p><b>1. Электростатика.</b></p> <p>Предмет классической электродинамики. Закон Кулона. Электромагнитные взаимодействия в природе. Границы применимости классической электродинамики. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поток электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Заряд в электрическом поле. Работа поля по перемещению заряда. Потенциальный характер поля. Циркуляция электростатического поля. По-</p>



тенциал электростатического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле диполя. Идеальный проводник. Поле внутри проводника и на его поверхности. Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Емкость проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

## **2. Постоянный электрический ток.**

Электрический ток проводимости; проводники, изоляторы, полупроводники. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Сопротивление проводников, зависимость его от температуры. Сверхпроводимость. Соединение проводников. Характеристики электрического тока, условия существования постоянного тока. Источники тока. Понятия сторонней силы и электродвижущей силы (ЭДС) источника тока. Закон Ома для участка цепи и полной цепи в интегральной и локальной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в локальной форме. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Разветвленные цепи; правила Кирхгофа.

## **3. Магнитное поле.**

Магнитные поля движущихся зарядов и токов; магнитная индукция и напряженность поля. Сила Лоренца. Магнетизм как релятивистский эффект. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле; обобщенная сила Лоренца; эффект Холла. Сила Ампера. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение к расчету постоянных магнитных полей. Вихревой характер магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Теорема о циркуляции и ее применение к расчету магнитного поля соленоида и тороида. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Действие магнитного поля на контур с током. Закон электромагнитной индукции в трактовке Максвелла и Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Потокосцепление, индуктивность. Самоиндукция. Экстратоки в цепях с индуктивным и активным сопротивлениями. Явление взаимной индукции и его использование. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовки электромагнитных явлений. Вихревое электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля (в интегральной форме) и их физическое содержание. Плотность и поток энергии электромагнитного поля. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Принцип относительности в электродинамике. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля; инвариантность уравнений Максвелла; инварианты релятивистских преобразований зарядов, токов, электромагнитных полей.



	<p><b>4. Поле в веществе.</b></p> <p>Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поверхностные поляризационные заряды. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость диэлектрика.</p> <p>Вектор электрического смещения. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Типы магнетиков. Намагничивание вещества. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды и их зависимость от температуры. Ферромагнетизм. Поведение ферромагнетиков в магнитном поле. Явление гистерезиса. Точка Кюри для ферромагнетиков. Ферриты. Работа по перемагничиванию ферромагнетиков и ферритов. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля.</p>
<b>Физика колебаний и волн</b>	<p><b>1. Понятия о колебательных процессах.</b></p> <p>Гармонические колебания и их характеристики, дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Сложение согласованных по частоте и направлению гармонических колебаний; биения. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор как спектральный прибор. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электрических) и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора.</p> <p><b>2. Волновые процессы.</b></p> <p>Распространение колебаний – волны. Механические и электромагнитные волны. Скалярные и векторные волны. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны и их характеристики. Бегущие гармонические волны как стационарные состояния поля. Уравнения бегущей плоской и сферической волн. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Энергия волны. Плотность потока энергии; интенсивность волны. Принцип суперпозиции; интерференция волн. Принцип Гюйгенса и Френеля. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Поляризация света.</p>
<b>Квантовая физика</b>	<p><b>1. Противоречия классической физики.</b></p> <p>Температурное излучение и его закономерности. Модель абсолютно черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Противоречия классической физики в проблемах излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Виды фотоэлектрического эф-</p>



	<p>фекта и применения. Масса и импульс фотона. Энергия и импульс световых квантов. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Рентгеновское излучение и его закономерности. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Развитие квантовых идей.</p> <p><b>2. Корпускулярно-волновой дуализм.</b></p> <p>Гипотеза Де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Применение соотношения неопределенностей к решению квантовых задач. Границы применения классической механики.</p> <p>Волновая функция и ее статистический смысл. Суперпозиция состояний. Вероятность в квантовой теории. Амплитуды вероятностей и волны де Бройля. Временное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний и его применение.</p> <p><b>3. Элементы физики атомного ядра.</b></p> <p>Заряд, размер и масса атомного ядра. Строение атомного ядра. Состав ядра. Работы Иваненко и Гейзенберга. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Модели ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивные превращения ядер. Естественная и искусственная радиоактивность, закономерности. Ядерные реакции. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Понятие о ядерной энергетике. Проблема источников энергии. Реакция синтеза атомных ядер. Энергия звезд. Проблемы управления термоядерными реакциями. Настоящее и будущее энергетике. Элементарные частицы и их характеристики. Современные проблемы микрофизики.</p>
--	---

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 13 ЗЕТ.**



#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Физика

(наименование дисциплины (учебного курса))

##### 4.1. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Физика 1

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа					
		всего			в т.ч. в интерактивных формах	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
Механика	Кинематика поступательного и вращательного движений	4	2	4		Лекции проводятся в виде презентаций.	10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Обязательная: 1-3 Дополнительная: 1-3	
	Динамика поступательного движения					Практические занятия проводятся в виде объяснений, дискуссий.						10
	Законы сохранения											10
	Механика твердого		2									10



	тела							успеваемости при помощи БРС-рейтинга				
Молекулярная физика. Термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы	4	2	4			10					Обязательная: 1-3 Дополнительная: 1-3
	Статистическая физика						10					
	Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые машины. Цикл Карно		2				15					
Итого:		8	8	8			116					
		24										



#### 4.2. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Физика 2

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы теку- щего кон- троля (наиме- нова- ние оце- ночно- го сред- ства)	Реко- мендуе- мая ли- терату- ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактив- ной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обучения, реализу- ющие применяемую образовательную технологию	в часах	формы органи- зации самостоятель- ной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Электриче- ское поле	Электростати- ческое поле. Теорема Гаус- са. Принцип суперпозиции полей. Работа по перемеще- нию заряда. Энергия элект- ростатическо- го поля	2	2	2		Лекции проводятся в виде презентаций.  На лабораторных за- нятиях студенты раз- вивают эксперимен- тальные навыки.  Практические занятия проводятся в виде объяснений, дискус- сий.	31	Самостоятель- ное изучение материалов электронного учебника с раз- делением на лекции и с те- стами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающих- ся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Обяза- тельная: 1-3 Допол- нитель- ная: 1-3
	Законы посто- янного тока: закон Ома, за- кон Джоуля- Ленца. Работа и мощность						30				



	электрическо-го тока. Пра-вила Кирхгофа							при помощи БРС-рейтинга			
Магнитное поле. Элек-тромагнит-ная индук-ция	Магнитное по-ле и его харак-теристика. Принцип су-перпозиции полей. Маг-нитные силы: Лоренца, Ам-пера.	2		2			31				
	Явление элек-тромагнитной индукции. За-кон Фарадея. Самоиндукция. Взаимная ин-дукция		2				31				
Итого:		4	4	4		128					
		12									



#### 4.3. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Физика 3

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы								Необходи- мые матери- ально- техниче- ские ресурсы	Формы теку- щего кон- троля (наиме нова- ние оце- ночно- го сред- ства)	Реко- мендуе- мая ли- терату- ра (№)
		Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактив- ной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обучения, реализу- ющие применяемую образовательную технологию	в часах	формы органи- зации самостоятель- ной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
Колебания и волны	Гармонические колебания. За- тухающие колебания. Вы- нужденные колебания. Волна	1	2	1		Лекции проводятся в виде презентаций.  На лабораторных за- нятиях студенты раз- вивают эксперимен- тальные навыки.	40	Самостоятель- ное изучение материалов электронного учебника с раз- делением на лекции и с те- стами для само- контроля	LMS- система на основе Moodle, компьютер либо план- шет либо смартфон	Тест	Обяза- тельная: 1-3 Допол- нитель- ная: 1-3	
Волновая и квантовая оптика	Интерферен- ция света. Ди- фракция. по- ляризация. Тепловое из- лучение. Фо- тоэффект. Эф- фект Компто- на.	2	2	2		Практические занятия проводятся в виде объяснений, дискус- сий.	43	по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающих- ся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей			Обяза- тельная: 1-3 Допол- нитель- ная: 1-3	



Элементы квантовой физики атомов. Ядро	Модели атома. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Строение ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции	1		1			40	успеваемости при помощи БРС-рейтинга			Обязательная: 1-3 Дополнительная: 1-3
Итого:		4	4	4			159				
		12									



## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторная работа	Допускаются все студенты академической группы	Лабораторная работа зачтена, если правильно выполнены измерения, расчеты и выводы по теме лабораторной работы.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Письменный зачет по экзаменационным билетам, содержащим два теоретических вопроса и одну задачу	Зачтены все лабораторные работы	«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
Письменный экзамен по экзаменационным билетам, содержащим два теоретических вопроса и одну задачу	Зачтены все лабораторные работы	«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



## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному плану данный подраздел не предусмотрен.

## 7. Примерная тематика письменных работ (контрольных)

По учебному плану данный подраздел не предусмотрен.

## 8. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика 1»
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 $\vec{a}_\tau, \vec{a}_n$ .
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.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика 2»
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 бесконеч-



	ной 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.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика 3»
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



**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика	ОК-10, ПК-22	Лабораторная работа, зачет, экзамен
2	Электричество и магнетизм	ОК-10, ПК-22	Лабораторная работа, зачет, экзамен
3	Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Атом. Ядро	ОК-10, ПК-22	Лабораторная работа, зачет, экзамен



**9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

По учебному плану данный подраздел не предусмотрен.

**10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

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.



## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое по- собие, практикум и др.)	Количе- ство в библио- теке
1	Савельев, И. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - Изд. 14-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 436 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0630-2.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
	Савельев, И. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. / И. В. Савельев. - Изд. 14-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 500 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0631-9.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
3	Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] = A collection of tasks and exercises in general physics : учеб. пособие / И. В. Савельев. - Изд. 8-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 292 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0638-8.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»



**11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)**

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Кудин Л. С.</b> Курс общей физики (в вопросах и задачах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература ). - ISBN 978-5-8114-1372-0.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	<b>Браже Р. А.</b> Лекции по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. А. Браже. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1436-9.	Учебное пособие	ЭБС Лань»
3.	<b>Сарафанова В. А.</b> Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] . В 3 ч. Ч. 2. Электричество и магнетизм / В. А. Сарафанова, С. Н. Потемкина, И. С. Ясников ; ТГУ ; Ин-т математики, физики и информ. технологий" ; каф. "Общая и теорет. физика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 150 с. : ил. - Библиогр.: с. 147. - Прил.: с. 148-150. - ISBN 978-5-8259-0993-6.	Учебное пособие	Репозиторий ТГУ



### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<http://physics.ru/> - открытая физика

<http://physics.nad.ru/physics.htm> - анимация физических процессов

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows XP	45	№ 42256802, 2.06.2007
2	Windows 7	18	№ 619935341, 2013
3	Microsoft Office 13	60	№ 61935138 от 28.05.2012 (бессрочно)



**11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
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.	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в (корпус УЛК), УЛК-807	17,1	1
2	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.	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в (корпус УЛК), УЛК-810	17,9	1
3	Компьютерный класс.	Столы учениче-	445020, г. Тольят-	84,8	16



№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	<p>Помещение для самостоятельной работы. 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.</p>	<p>ские, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет</p>	<p>ти, ул. Белорусская, 14, главный корпус, Г-401</p>		