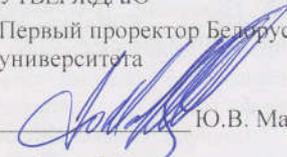


1/04/20

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

 Ю.В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД 23.03.02/Б.1.0.9/р

**ФИЗИКА**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль)** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1, 2
Семестр	2, 3, 4
Лекции, часы	102
Практические занятия, часы	66
Лабораторные занятия, часы	48
Экзамен, семестр	2, 3, 4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	216
Самостоятельная работа, часы	216
Всего часов / зачетных единиц	432/12

Кафедра-разработчик программы: «Физика»  
название кафедры)

Составитель: А.И. Ляпин, канд. физ.-мат. наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, № 915 от 07.08.2020 г., учебным планом рег. № 230302-2, утвержденным 30.08.2021.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физика»

Протокол №1 от «30» августа 2021.

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

«30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

В. А. Юревич, профессор кафедры техносферной безопасности и общей физики  
Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий, доктор  
физ.-мат. наук, профессор

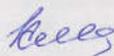
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

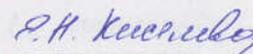
Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой  
«Транспортные и технологические машины»

 И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь





Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Физика» является создание научно-теоретической базы, необходимой для изучения общетехнических и специальных дисциплин, необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы», а также формирование у них физического мировоззрения как базы общего естественно - научного знания и развития соответствующего способа мышления.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные физические законы;
- явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

**уметь:**

- использовать для решения прикладных задач основные законы и понятия;

**владеть:**

- навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Обязательная часть Блока 1.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- химия;
- математика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- сопротивление материалов;
- детали машин и основы конструирования;
- теория механизмов и машин;
- гидравлика, гидромашины и гидропривод;
- электротехника и электроника;
- строительная механика и металлические конструкции;
- тягово-транспортные машины;
- грузоподъемные машины;
- строительные и дорожные машины;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- автоматика и автоматизация;
- машины непрерывного транспорта;
- машины для земляных работ;
- строительные и специальные краны;
- технология дорожно-строительных работ;
- лифты и подъемники.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении технологической (производственно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

#### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Механика			
1	Введение. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	Предмет физики. Методы исследования. Физические модели. Роль физики в становлении инженера. Общая структура и задачи курса физики.  Элементы кинематики материальной точки. Система отсчета. Радиус-вектор. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Уравнения движения. Одномерное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Элементы кинематики вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.	ОПК-1 ОПК-3
2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	Первый закон Ньютона и понятие инерциальной и неинерциальной системы отсчета. Масса и импульс. Понятие состояния в классической механике. Второй закон Ньютона, как уравнение движения. Сила, как производная импульса. Третий закон Ньютона. Механическая система. Закон динамики поступательного движения механической системы. Закон сохранения импульса. Центр инерции (масс) механической системы. Теорема о движении центра инерции.	ОПК-1 ОПК-3

3	Работа и энергия	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Консервативные и неконсервативные силы. Работа консервативной силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Связь потенциальной энергии с силой.	ОПК-1 ОПК-3
4	Закон сохранения энергии в механике	Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.	ОПК-1 ОПК-3
5	Динамика вращательного движения материальной точки	Момент силы и момент импульса материальной точки. Закон динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции материальной точки.	ОПК-1 ОПК-3
6	Динамика вращательного движения твердого тела	Момент импульса механической системы. Момент инерции тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы	ОПК-1 ОПК-3
7	Элементы теории относительности	Преобразование Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Взаимосвязь массы и энергии.	ОПК-1 ОПК-3
<b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</b>			
8	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	Статистический методы исследования. Макроскопические параметры. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	ОПК-1 ОПК-3
9	Элементы классической статистики. Распределение Максвелла	Вероятность и флуктуация. Принцип детального равновесия. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям их теплового движения. Средние скорости теплового движения частиц.	ОПК-1 ОПК-3
10	Элементы классической статистики. Распределение Больцмана	Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана	ОПК-1 ОПК-3
11	Явления переноса	Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Вакуум. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса.	ОПК-1 ОПК-3
12	Основы термодинамики. Работа	Термодинамическая система и термодинамические параметры. Термодинамический метод исследования.	ОПК-1 ОПК-3

	газа. Теплоемкость.	Равновесные состояния и процессы. Обратимые и необратимые процессы. Изопрцессы. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты (уравнение Пуассона). Изображение тепловых процессов на термодинамических диаграммах. Работа газа в различных процессах. Количество теплоты. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Классическая теория теплоемкости. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкостей	
13	Основы термодинамики, первое начало	Способы изменения внутренней энергии системы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопрцессам и адиабатному процессу. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Уравнение Майера.	ОПК-1 ОПК-3
14	Круговые процессы	Круговые процессы (циклы). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД.	ОПК-1 ОПК-3
15	Второе начало термодинамики. Энтропия	Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Определение энтропии неравновесной системы через термодинамическую вероятность состояния. Энтропия идеального газа.	ОПК-1 ОПК-3
16	Реальные газы	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Метастабильные состояния.	ОПК-1 ОПК-3
17	Фазовые переходы первого и второго рода	Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Фаза. Фазовые переходы первого и второго рода. Критическое состояние. Диаграммы состояния. Тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Внутренняя энергия реальных газов.	ОПК-1 ОПК-3
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
18	Электростатическое поле в вакууме	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Основные характеристики электрического поля - напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Напряженность как градиент потенциала.	ОПК-1 ОПК-3
19	Электростатическая теорема Гаусса	Поток вектора напряженности электрического поля. Электростатическая теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.	ОПК-1 ОПК-3
20	Электрическое поле в веществе	Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее	ОПК-1 ОПК-3

		зависимость от температуры. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды.	
21	Проводники в электрическом поле. Электроемкость	Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных уединенного проводника конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	ОПК-1 ОПК-3
22	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила и напряжение. Границы применимости закона Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа.	ОПК-1 ОПК-3
23	Классическая электронная теория проводимости металлов	Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме из электронных представлений.	ОПК-1 ОПК-3
24	Электрический ток в газе Элементы физической электроники	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Понятие о плазме. Дебаевский радиус экранирования.	ОПК-1 ОПК-3
25	Магнитное поле в вакууме Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета поля простейших систем: магнитное поле прямолинейного проводника с током, магнитное поле кругового тока. Магнитный момент витка с током. Закон Ампера. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Определение единицы силы тока - Ампер.	ОПК-1 ОПК-3
26	Движение заряженных частиц в магнитном поле.	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Отклонение движущихся частиц электрическими и магнитными полями. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц.	ОПК-1 ОПК-3
27	Закон полного тока для магнитного поля.	Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету поля простейших систем. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	ОПК-1 ОПК-3
28	Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Явление самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная	ОПК-1 ОПК-3

		плотность энергии магнитного поля.	
29	Магнитные моменты атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм	Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.	ОПК-1 ОПК-3
30	Ферромагнетизм Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Ферромагнетики. Основные свойства ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Доменная структура. Природа ферромагнетизма. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитное поле.	ОПК-1 ОПК-3
Раздел 4. Колебания			
31	Гармонические колебания	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических механических колебаний и его решение. Пружинный, математический и физический маятники. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение гармонических электромагнитных колебаний и его решение.	ОПК-1 ОПК-3
32	Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний	Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	ОПК-1 ОПК-3
33	Затухающие колебания	Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент. Аперидический процесс.	ОПК-1 ОПК-3
34	Вынужденные колебания	Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Случай резонанса. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Переменный ток. Резонанс напряжений.	ОПК-1 ОПК-3
Раздел 5. Волновая и квантовая оптика			
35	Волновые процессы	Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Гармонические волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ.	ОПК-1 ОПК-3
36	Электромагнитная волна	Уравнение электромагнитной волны. Волновое уравнение. Основные свойства электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.	ОПК-1 ОПК-3
37	Интерференция света	Интерференция света. Монохроматичность и когерентность световых волн. Время и	ОПК-1 ОПК-3

		длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Практические применения интерференции. Интерферометры.	
38	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели.	ОПК-1 ОПК-3
39	Дифракционная решетка. Пространственная решетка	Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов. Понятие о рентгенографическом анализе. Понятие о голографии.	ОПК-1 ОПК-3
40	Взаимодействие света с веществом. Дисперсия.	Нормальная и аномальная дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии света. Поглощение и рассеяние света.	ОПК-1 ОПК-3
41	Взаимодействие света с веществом. Поляризация.	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляризационные призмы и поляроиды. Закон Малюса Искусственная оптическая анизотропия.	ОПК-1 ОПК-3
42	Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Энергия, масса и импульс фотона.	ОПК-1 ОПК-3
Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел			
43	Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Опыты Лебедева. Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона и его теория. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Гипотеза де Бройля. Опытные обоснования корпускулярно-волнового дуализма частиц вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	ОПК-1 ОПК-3
44	Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах по состояниям	ОПК-1 ОПК-3
45	Спектры атомов и молекул. Лазер.	. Спектры водородоподобных атомов. Правила отбора. Энергетические уровни молекул. Молекулярные спектры. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы квантового генератора (лазера)	ОПК-1 ОПК-3

46	Элементы квантовой статистики.	Принцип неразличимости тождественных частиц. Элементарная ячейка. Фазовое пространство. Фермионы и бозоны. Понятие о вырожденности квантово-механической системы. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газ. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Электронный Ферми-газ в металле. Распределение электронов по энергетическим уровням в металле. Уровень и энергия Ферми.	ОПК-1 ОПК-3
47	Элементы зонной теории кристаллов.	Энергетические зоны в твердых телах. Разрешенная и запрещенная зоны. Заполнение зон электронами: металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Электронный и дырочный полупроводники. Фотопроводимость полупроводников. Контактные явления. p-n переход и его вольтамперная характеристика.	ОПК-1 ОПК-3
Раздел 7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц			
48	Элементы физики атомного ядра	Состав атомного ядра. Заряд, размер, масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Нуклоны. Понятия о природе ядерных сил. Ядерные модели. Дефект массы и энергия связи атомных ядер.	ОПК-1 ОПК-3
49	Радиоактивность	Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Среднее время жизни радиоактивного ядра. Активность нуклида. Закономерности $\alpha$ -распада. Закономерности $\beta$ -распада. Нейтрино. Антинейтрино.	ОПК-1 ОПК-3
50	Ядерные реакции. Ядерная энергетика	Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Коэффициент размножения нейтронов. Критическая масса. Понятие о ядерной энергетике. Ядерный реактор. Термоядерная реакция синтеза атомных ядер. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.	ОПК-1 ОПК-3
51	Элементы физики элементарных частиц	Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц. Кварки. Понятие об основных проблемах современной физики.	ОПК-1 ОПК-3

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины 2-й семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Введение. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	2	№1 Кинематика поступательного движения	2			1,4	ТК	1
2	2. Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса.	2	№2 Кинематика вращательного движения.	2	№1 Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	2	1,4	ЗЛР ТК	3 1
3	3. Работа и энергия	2	№3 Динамика поступательного движения.	2			1,4	ТК	1
4	4. Закон сохранения энергии в механике	2	№4 Динамика вращательного движения	2	№2 Изучение закона динамики вращательного движения на приборе Обербека	2	1,4	ЗЛР ТК	3 1
5	5. Динамика вращательного движения материальной точки	2	№5 Силы в механике	2			1,4	ТК	1
6	6. Динамика вращательного движения твердого тела	2	№6 Работа и энергия.	2	№3 Определение момента инерции и момента сопротивления ротора электродвигателя	2	1,4	ЗЛР ТК	3 1
7	7. Элементы теории относительности	2	№ 7 Закон сохранения импульса.	2			1,4	ТК	1
8	8. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	2	№ 8 Закон сохранения энергии	2	№4 Изучение консервативной механической системы	2	1,4	ЗЛР ТК КР ПКУ	3 1 10 30
Модуль 2									
9	9. Элементы классической статистики. Распределение Максвелла	2	№ 9 Механика твердого тела.	2			1,4	ТК	1
10	10. Элементы классической статистики. Распределение Больцмана	2	№ 10 Релятивистская механика.	2	№ 5 Явление переноса в газе при его течении через капилляр	2	1,4	ЗЛР ТК	3 1
11	11. Явления переноса	2	№ 11 Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы.	2			1,4	ТК	1
12	12. Основы термодинамики. Работа газа. Теплоемкость.	2	№ 12 Элементы классической статистики.	2	№6 Определение $C_p/C_v$ методом Клемана-Дезорма	2	1,4	ЗЛР ТК	3 1
13	13. Основы термодинамики, первое начало	2	№ 13 Явления переноса.	2			1,4	ТК	1
14	14. Круговые процессы	2	№ 14 Первое начало термодинамики. Теплоемкость.	2	№7 Определение вязкости жидкости методом Стокса	2	1,4	ЗЛР ТК	3 1
15	15. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2	№ 15 Круговые процессы.	2			1,4	ТК	1

16	16. Реальные газы	2	№ 16 Второе начало термодинамики.	2	№8 Изучение зависимости температуры кипения воды от внешнего давления	2	1,4	ЗЛР ТК	3 1
17	17. Фазовые переходы первого и второго рода	2	№17 Реальные газы.	2			1,6	ТК КР ПКУ	1 10 30
18-20							36	ПА (экзамен)	40
<b>Итого за 2-й семестр</b>		<b>34</b>		<b>34</b>		<b>16</b>	<b>60</b>		<b>100</b>

### 3-й семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
<b>Модуль 1</b>									
1	18. Электростатическое поле в вакууме	2	№ 18 Характеристики электростатического поля. Работа в эл. поле	2			2,4	ТК	1
2	19. Электростатическая теорема Гаусса	2			№9 Измерение ЭДС методом компенсации	2	2,4	ЗЛР	3
3	20. Электрическое поле в веществе	2	№ 19 Электроемкость. Конденсаторы. Энергия эл. статич-го поля	2			2,4	ТК	2
4	21. Проводники в электрическом поле. Электроемкость	2			№ 10 Определение емкости конденсаторов с помощью электростатического вольтметра	2	2,4	ЗЛР	3
5	22. Постоянный электрический ток	2	№20 Основные законы постоянного тока	2			2,4	ТК	2
6	23. Классическая электронная теория проводимости металлов	2			№11 Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры	2	2,4	ЗЛР	3
7	24. Электрический ток в газе. Элементы физической электроники	2	№21. Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера	2			2,4	ТК	2
8	25. Магнитное поле в вакууме Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.	2			№12 Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового контура с током	2	2,4	ЗЛР КР ПКУ	3 10 30
<b>Модуль 2</b>									
9	26. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2	№22 Магнитный поток. Работа в магнитном поле. Электромагнитная индукция.	2			2,4	ТК	2
10	27. Закон полного тока для магнитного поля.	2			№13 Определение точки Кюри ферро магнитных материалов	2	2,4	ЗЛР	3

11	28. Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	2	№23 Гармонические колебания и их сложение	2		2,4	ТК	2
12	29. Магнитные моменты атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм	2			№14 Изучение законов колебания физического маятника	2,4	ЗЛР	3
13	30. Ферромагнетизм Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2	№24 Затухающие и вынужденные колебания	2		2,4	ТК	2
14	31. Гармонические колебания	2			№15 Изучение связанных колебаний. Биения	2,4	ЗЛР	3
15	32. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний	2	№25 Синусоидальные волны	2		2,4	ТК	2
16	33. Затухающие колебания	2			№16 Резонанс напряжений	2,4	ЗЛР КР	3 10
17	34. Вынужденные колебания	2				3,6	ПКУ	30
18-20						36	ПА (экзамен)	40
	<b>Итого за 3-й семестр</b>	34		16		16	78	100

#### 4-й семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	35. Волновые процессы	2			№17 Измерение длины волны монохроматического света с помощью интерферометра Майкельсона	2	2,4	ЗЛР	3
2	36. Электромагнитная волна	2	№26 Интерференция волн.	2			2,4	ТК	2
3	37. Интерференция света	2			№18 Дифракция света на решетке	2	2,4	ЗЛР	3
4	38. Дифракция света	2	№27 Дифракция света	2			2,4	ТК	2
5	39. Дифракционная решетка. Пространственная решетка	2			№19 Определение показателя преломления твердых и жидких сред	2	2,4	ЗЛР	3
6	40. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия	2	№28 Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2			2,4	ТК	2

7	41. Взаимодействие света с веществом. Поляризация	2		№20 Проверка закона Малюса	2	2,4	ЗЛР	3
8	42. Тепловое излучение	2	№29 Тепловое излучение	2		2,4	ТК КР ПКУ	2 10 30
Модуль 2								
9	43. Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	2		№21 Изучение закона Стефана-Больцмана	2	2,4	ЗЛР	3
10	44. Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	2	№30 Фотоэффект. Давление света Корпускулярные свойства эл. магнитного излучения.	2		2,4	ТК	2
11	45. Спектры атомов и молекул. Лазер	2		№22 Изучение внешнего фотоэффекта	2	2,4	ЗЛР	3
12	46. Элементы квантовой статистики	2	№31 Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей Элементы квантовой механики	2		2,4	ТК	2
13	47. Элементы зонной теории кристаллов	2		№23 Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	2	2,4	ЗЛР	3
14	48. Элементы физики атомного ядра	2	№32 Строение атома. Спектры молекул	2		2,4	ТК	2
15	49. Радиоактивность	2		№ 24 Измерение объемной активности цезия 137 и калия 40 в пробах почвы	2	2,4	ЗЛР	3
16	50. Ядерные реакции. Ядерная энергетика	2	№33 Дефект массы и энергия связи Ядерные реакции Радиоактивность	2		2,4	ТК КР	2 10
17	51. Элементы физики элементарных частиц	2				3,6	ПКУ	30
18-20						36	ПА (экзамен)	40
	<b>Итого за 4-й семестр</b>	<b>34</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	<b>78</b>	<b>100</b>
	<b>Итого</b>	<b>102</b>		<b>66</b>		<b>48</b>	<b>216</b>	

Принятые обозначения:

ТК – текущий контроль на практических занятиях;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-11, 13-27, 29-36, 38-42, 44-47.	Темы 1 – 9, 11-15, 17-28, 31-33	Л.р. № 1-6, 8, 10-24	188
2	Мультимедиа	28, 37			4
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы 12, 43, 48-51	Тема 10, 16, 29,	Л.р. № 9.	20
4	С использованием ЭВМ			Л.р. № 7	2
5	Расчетные		Тема 30		2
	<b>ИТОГО</b>	102	66	48	216

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	3
2	Экзаменационные билеты	3
3	Задачи к экзамену	3
4	Задания для проведения контрольных работ	6
5	Задания для проведения текущего контроля на практических занятиях	33
6	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ	24

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей;		
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов, теорий и законов физики и границ их применимости; понимание основных явлений и процессов, используемых в технике.	Выполнение заданий на практических занятиях; выполнение лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	Применение основных	Самостоятельное решение

		принципов, теорий и законов физики; анализ опытных и расчетных результатов	физических задач на практических занятиях. выполнение лабораторных работ и оформление отчетов
3	Высокий уровень	Оценка расчетных и опытных результатов	Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях, защита лабораторных работ
ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;			
ОПК 3.1 Знать: - средства и методы измерений; - способы проведения измерений и обработки их результатов; - способы представления результатов измерений.			
1	Пороговый уровень	Знание приборов, методов и способов измерения линейных размеров объектов. Знание табличного способа представления результатов измерений	Оформление результатов лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	Знание и понимание двухмерного графического способа представления результатов	Оформление результатов лабораторных работ
3	Высокий уровень	Знание и понимание трехмерного графического способа представления результатов с учетом их погрешности	Оформление результатов лабораторных работ
ОПК 3.2 Уметь: - использовать измерительное оборудование и инструменты; - обрабатывать результаты измерений; - представлять результаты измерений;			
1	Пороговый уровень	Умение использовать приборы, методы и способы измерения линейных размеров объектов и представлять результаты измерений табличным способом	Оформление отчетов лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	Умение представлять результаты измерений двухмерным графическим способом	Оформление отчетов лабораторных работ
3	Высокий уровень	Умение представлять результаты измерений трехмерным графическим способом с учетом их погрешностей	Защита лабораторных работ

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
Выполнение заданий на практических занятиях.	Устный опрос.

Выполнение лабораторных работ.	Требования к отчету по лаб. работам
Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.	Устный опрос. Требования к отчету по лаб. работам
Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях.	Устный опрос при защите лаб. работы
<i>ОПК-3</i> Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.	
Оформление отчетов лабораторных работ.	Требования к отчету по лаб. работам
Проведение лабораторных экспериментов.	Требования к отчету по лаб. работам
Защита лабораторных работ	Устный опрос. Требования к отчету по лаб. работам

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа оценивается в соответствии со следующими критериями:

**3 балла:**

- за правильно выполненную и оформленную лабораторную работу, с чётко сформулированным, верным, развёрнутым выводом, а также за верные ответы на все вопросы преподавателя в процессе защиты;

**2 балла:**

- за правильно выполненную и оформленную лабораторную работу, с чётко сформулированным, верным, развёрнутым выводом;

**1 балл:**

- за выполненную работу и правильные результаты расчетов.

### 5.4 Критерии текущего контроля (ТК) на практических занятиях

Работа на практическом занятии оценивается в соответствии со следующими критериями:

**2 балла:**

- за правильное, развернутое решение всех задач, предложенных для самостоятельного решения;

**1 балл:**

- за правильное решение без подробных пояснений 60% задач, предложенных для самостоятельного решения.

### 5.5 Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа содержит одно задание и оценивается в соответствии со следующими критериями:

**10 баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по связанным вопросам, выходящим за ее пределы;

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку с использованием научных достижений других дисциплин;

- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать нестандартные задачи;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**9 баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность нестандартно решать поставленные задачи;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**8 баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания в пределах учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы, использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения заданий.

**7 баллов:**

- систематизированные и полные знания по изучаемому разделу в объеме учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- логически и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы, использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**6 баллов:**

- достаточно полные и систематизированные знания по изучаемому разделу в объеме учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемому разделу и давать им сравнительную оценку;
- умение вывести формулу закона и дать физический смысл величин, входящих в формулу закона;

- использование необходимой научной терминологии, логически и грамматически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении профессиональных задач;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**5 баллов:**

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, постулатах и принципах в рамках изучаемого раздела;
- умение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин, пояснить исходные предпосылки и последовательность вывода формулы;
- логически, математически и грамматически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать выводы и использовать научную терминологию;
- знание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- достаточно высокий уровень культуры исполнения задания.

**4 балла:**

- умение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;
- умение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;
- логичное изложение ответа на вопрос, умение делать выводы без существенных ошибок, использование научной терминологии;
- знание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- допустимый уровень культуры исполнения задания.

**3 балла:**

- недостаточно полные знания по вопросам задания;
- неумение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;
- неумение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;
- изложение ответа на вопрос с существенными математическими, логическими и грамматическими ошибками;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- низкий уровень культуры исполнения задания.

**2 балла:**

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- наличие в ответе грубых математических, логических и грамматических, ошибок;

**1 балл:**

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа

## 5.6 Критерии оценки экзамена

На экзамене предлагается выполнить четыре задания. Каждое задание оценивается в соответствии со следующими критериями:

**10 баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по связанным вопросам, выходящим за ее пределы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку с использованием научных достижений других дисциплин;
- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);

- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**9 баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**8 баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по *всем* разделам учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы с использованием научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения заданий.

**7 баллов:**

- систематизированные и полные знания по всем разделам учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- логически и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы, использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**6 баллов:**

- достаточно полные и систематизированные знания по изучаемому разделу в объеме учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

- умение вывести формулу закона и дать физический смысл величин, входящих в формулу закона;
- использование необходимой научной терминологии, логически и грамматически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

**5 баллов:**

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- умение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин, пояснить исходные предпосылки и последовательность вывода формулы;
- логически, математически и грамматически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать выводы и использование научной терминологии;
- знание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- достаточно высокий уровень культуры исполнения задания.

**4 балла:**

- умение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;
- умение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;
- логичное изложение ответа на вопрос, умение делать выводы без существенных ошибок, использование научной терминологии;
- знание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение решать стандартные (типовые) задачи;
- допустимый уровень культуры исполнения задания.

**3 балла:**

- недостаточно полные знания по вопросам билета;
- неумение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;
- неумение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;
- изложение ответа на вопрос с существенными математическими, логическими и грамматическими ошибками;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач.

**2 балла:**

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- наличие в ответе грубых математических, логических и грамматических, ошибок;
- некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- незнание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины.

**1 балл:**

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Итоговый балл определяется простым суммированием баллов, полученных за каждое задание.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- подготовка устных выступлений по заданной тематике.
- подготовка к устной защите лабораторных работ по контрольным вопросам.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 15-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. - 500с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	30
2	Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. - 320с	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	30

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 12-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. - 432с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	20
2	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Высшая школа», 2017.– 560с	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	90

3	Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения. Учебное пособие для втузов/Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов.– М.: Изд. «Академия», 2004.–592с.	УМО по образованию в области мат. и инф. Мин-ва образования РФ в качестве УП для втузов	15
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: «АльянС», 2019. - 640с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	10
5	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики.– М.: Изд. «Наука», 2003.– 328с	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	45
6	Сена, Л.А. Единицы физических величин и их размерность. – М.: Наука, 1988.– 432 с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	3

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

[http://cdo.bru.by/ext/campus/pages/resources/courses/bmas\\_b.php](http://cdo.bru.by/ext/campus/pages/resources/courses/bmas_b.php)

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации к лабораторным работам

1. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Магнитное поле. – Могилев: БРУ. 2018, 48 стр. (100 экз.).
2. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Глущенко В.В., Манкевич Н.С. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2018, 48 стр. (100 экз.).
3. Ляпин А.И., Пивоварова Е. В., Хомченко А.В, Шульга А.В., Василенко А.Н. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Оптика. Часть.1. – Могилев: 2018, 48 стр. (100 экз.).
4. Чудаковский П.Я., Манкевич Н.С., Холомеев В.Ф. Физика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. – Могилев: БРУ. 2018, 34 стр. (50 экз.).
5. Хомченко А.В., Ляпин А. И., Чудаковский П.Я., Парашков С.О., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Молекулярная физика и термодинамика. – Могилев: БРУ. 2019, 44 стр. (115 экз.).
6. Хомченко А.В., Манкевич Н.С., Шульга А.В. Физика Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Механика. Часть 2. – Могилев: БРУ. 2020, 42 стр. (115 экз.).

7. Коваленко О.Е., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Механика. Часть 1. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).
8. Манкевич Н.С., Хомченко А.В., Чудаковский П.Я. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Механика. Часть 3. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).
9. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Ляпин А.И., Парашков С.О., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Колебания и волны. Часть 1. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).
10. Манкевич Н.С., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Электростатика. Постоянный ток. Магнитное поле. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).
11. Парашков С.О., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Оптика. Часть 3. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий, утвержденных 23.02.2020 г., рег. №:№:

- ПУЛ–4.103–303/2–20;
- ПУЛ–4.103–304/2–20;
- ПУЛ–4.103–305/2–20;
- ПУЛ–4.103–310/2–20.

## **ФИЗИКА**

(наименование дисциплины)

### **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль)** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1, 2
Семестр	2, 3, 4
Лекции, часы	102
Практические занятия, часы	66
Лабораторные занятия, часы	48
Экзамен, семестр	2, 3, 4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	216
Самостоятельная работа, часы	216
Всего часов / зачетных единиц	432/12

#### **1 Цель учебной дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины «Физика» является создание научно-теоретической базы, необходимой для изучения общетехнических и специальных дисциплин, необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы», а также формирование у них физического мировоззрения как базы общего естественно-научного знания и развития соответствующего способа мышления.

#### **2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные физические законы;
- явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

**уметь:**

- использовать для решения прикладных задач основные законы и понятия;

**владеть:**

- навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

### **3 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

#### **ОПК-1**

Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

#### **ОПК-3**

Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

### **4. Образовательные технологии:**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. При изучении различных тем курса применяются следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, проблемные/проблемно-ориентированные, с использованием ЭВМ, расчетные.