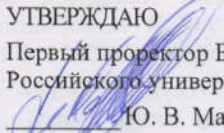


2 сем. 11 сем. 1 сем.

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-
Российского университета

Ю. В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-09030104/5.1.0.12/р.

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки

Квалификация Бакалавр

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1, 2
Семестр	2, 3
Лекции, часы	68
Практические занятия, часы	50
Лабораторные занятия, часы	50
Экзамен, семестр	2, 3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	168
Самостоятельная работа, часы	156
Всего часов / зачетных единиц	324/9

Кафедра-разработчик программы: «Физика»

(название кафедры)

Составитель: А. В. Хомченко, д-р. физ.-мат. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника №929 от 19.09.2017 г., учебным планом рег. №090301-5 от 25.03.2022 и

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия №920 от 19.09.2017 г., учебным планом рег. №090304-5 от 25.03.2022


Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физика»

« 27 » 04 2022 г., протокол № 8 .

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета
» _____ 2022 г., протокол № _____ .

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

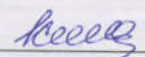
Рецензент: Юевич Владимир Антонович, профессор УО «МГУП», доктор физико-математических наук.

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «ПОИТ»

 В.В. Кутузов

Ведущий библиотекарь

 Р.М. Киселева

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, а также формирование 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:

– математика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Электротехника и электроника;
- Сети и системы коммуникаций (Компьютерные сети).

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях, будут использоваться при прохождении первой и второй технологической (проектно-технологической) и преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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. Физические основы механики			
1.	Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	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.	УК-1
2.	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	Представления о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической (ньютоновской) механики. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона, как уравнение движения. Масса и импульс. Сила, как производная импульса. Третий закон Ньютона. Закон динамики движения механической системы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.	УК-1
3.	Работа и энергия. при поступательном движении. Закон сохранения энергии в механике	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.	УК-1
4.	Механика твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела	Момент силы и момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент инерции тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп	УК-1
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики			
5.	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	Макросистема и макропараметры. Равновесное состояние. Принцип детального равновесия. Статистический метод исследования. Уравнение состояния. Идеальный газ. Уравнение	УК-1

		состояния идеального газа. Уравнение МКТ для давления идеального газа и его сравнение с уравнением Клапейрона-Менделеева. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	
6.	Элементы классической статистики. Явления переноса.	Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям их теплового движения. Газ в потенциальном поле. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Вакуум. Явления переноса в термодинамически неравновесной системе. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.	УК-1
7.	Первое начало термодинамики	Термодинамическая система и термодинамические параметры. Термодинамический метод исследования. Равновесный процесс. Обратимый и необратимый процессы. Изопроцессы и их изображение на термодинамических диаграммах. Адиабатный процесс. уравнение адиабаты. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Способы изменения внутренней энергии. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.	УК-1
8.	Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии.	Круговые процессы (циклы). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Независимость цикла Карно от природы рабочего тела. Второе начало термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии.	УК-1
9.	Реальные газы. Фазовые переходы	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Критическая точка. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Понятие фазы и фазового превращения. Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграмма состояния. Тройная точка. Внутренняя энергия реальных газов.	УК-1
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
10.	Электростатическое поле в вакууме	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Принцип	УК-1

		<p>суперпозиции электростатич-х полей. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля.</p>	
11.	Электрическое поле в веществе	<p>Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды.</p>	УК-1
12.	Проводники в электрическом поле. Емкость. Энергия электростатического поля.	<p>Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных уединенного проводника конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p>	УК-1
13.	Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной интегральной формах. Электрический ток в газе.	<p>Постоянный электрический ток. Классическая теория электропроводимости металлов и ее опытное обоснование. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Границы применимости закона Ома. Электрический ток в газе, ВАХ газового разряда. Самостоятельный и несамостоятельный газовые разряды. Понятие о плазме.</p>	УК-1
14.	Магнитное поле в вакууме. Законы Б-С-Л и Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.	<p>Магнитное поле, магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля простейших систем. Магнитный момент витка с током. Действие магнитного поля на проводник с током, закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля.</p>	УК-1
15.	Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	<p>Магнитный поток. Теорема Остроградского Гаусса для магнитного поля. Работы перемещения проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Объемная плотность энергии магнитного поля.</p>	УК-1
16.	Магнитные свойства вещества. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.	<p>Магнитное поле в веществе. Микро- и макро токи. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность.</p>	УК-1

		Магнитная восприимчивость вещества. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.	
17.	Ферромагнетизм. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Ферромагнетики и их основные свойства. Опыты Столетова. Основная кривая намагничивания ферромагнетика. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Доменная структура ферромагнетиков. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Закон полного тока для магнитного поля по Максвеллу. Уравнения Максвелла в интегральной форме для электромагнитного поля.	УК-1
Раздел 4. Колебания и волны			
18.	Гармонические колебания и их сложение	Гармонические колебания и их характеристики. Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Пружинный, математический и физический маятники. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Уравнение биений и его анализ.	УК-1
19.	Затухающие и вынужденные колебания	Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент. Аперидический процесс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Случай резонанса. Резонансные кривые. Резонансная частота.	УК-1
20.	Упругие волны и их характеристики	Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальная (гармоническая) волна. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновая поверхность. Плоская волна. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Одномерное волновое уравнение.	УК-1
21.	Интерференция упругих волн. Электромагнитные волны.	Принцип суперпозиции волн. Когерентность. Интерференция гармонических волн. Стоячая волна. Уравнение стоячей волны и его анализ. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.	УК-1
Раздел 5. Оптика. Квантовая природа излучения			
22.	Интерференция света	Монохроматичность и когерентность световых волн. Время и длина когерентности. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от	УК-1

		двух когерентных источников. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Практические применения интерференции. Интерферометры.	
23.	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов. Понятие о рентгенографическом анализе.	УК-1
24.	Взаимодействие света с веществом	Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляризационные призмы и поляроиды. Закон Малюса. Оптическая активность. Искусственная оптическая анизотропия	УК-1
25.	Тепловое излучение	Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия.	УК-1
26.	Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения	Энергия, масса и импульс фотона. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Опыты Лебедева. Давление света. Эффект Комптона.	УК-1
Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел			
27.	Элементы квантовой механики	Гипотеза и формула де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей, как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Волновая функция и ее статистический смысл. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица.	УК-1
28.	Примеры решения уравнения Шредингера	Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Квантование энергии и импульса частицы. Влияние формы «потенциальной ямы» на квантование энергии частицы: линейный гармонический осциллятор, атом водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Фермионы и бозоны.	УК-1
29.	Распределение электронов по	Принцип Паули. Распределение	УК-1

	уровням энергии в атоме. Спектры атомов и молекул. Лазер	электронов в атоме по состояниям. Понятие об энергетических уровнях молекул. Спектры атомов и молекул. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Принцип действия лазера.	
30.	Элементы квантовой статистики	Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Понятие о вырожденности квантовомеханической системы. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна. Фононы. Фононный газ. Теплоемкость кристаллической решетки при низких и высоких температурах. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводника. Квантовомеханическое объяснение сверхпроводимости. Электронный Ферми-газ в металлах. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Распределение электронов проводимости в металле по энергиям при абсолютном нуле температуры. Уровень и энергия Ферми.	УК-1
31.	Элементы зонной теории кристаллов	Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Понятие о «дырках».	УК-1
32.	Примесный полупроводник. Контактные явления.	Примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводники. Контакт электронного и дырочного полупроводников, р-п-переход и его вольт-амперная характеристика.	УК-1
Раздел 7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц			
33.	Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.	Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое число и зарядовое число. Состав ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер.	УК-1
34.	Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Элементы физики элементарных частиц.	Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Ядерный реактор. Термоядерная реакция синтеза атомных ядер. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц. Кварки.	УК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Второй семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	2	Л.р. №1 Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	2			3	ЗИЗ	2
2	Тема 2. Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	2	Л.р.№2 Определение момента инерции ротора электродвигателя	2	Пр.№1 Кинематика поступательного и вращательного движения	2	4	ЗИЗ	2
3	Тема 3. Работа и энергия при поступательном движении. Закон сохранения энергии в механике	2	Л.р.№3 Изучение неупругого взаимодействия	2			3	ЗИЗ	2
4	Тема 4. Динамика вращательного движения твердого тела	2	Л.р.№4 Изучение закона динамики вращательного движения на приборе Обербэка	2	Пр.№2 Динамика поступательного и вращательного движения.	2	4	ЗИЗ КР	2 10
5	Тема 5. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	2	Л.р.№5 Определение момента инерции методом трифилярного подвеса	2			3	ЗИЗ	
6	Тема 6. Элементы классической статистики. Явления переноса.	2	Л.р.№6 Изучение консервативной механической системы	2	Пр.№3 Работа и энергия. Законы сохранения в механике	2	4	ЗИЗ	2
7	Тема 7. Первое начало термодинамики	2	Л.р.№7 Тепловое расширение твердых тел	2			3	ЗИЗ	2
8	Тема 8. Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии.	2	Л.р.№8 Определение коэффициента внутреннего трения	2	Пр. №4 Молекулярно-кинетич. теория вещества. Газовые законы. Элементы классической статистики. Явления переноса.	2	4	ЗИЗ КР ПКУ	2 8 30
Модуль 2									
9	Тема 9. Реальные газы. Фазовые переходы.	2	Л.р. № 9 Явление переноса в газе при его течении через капилляр или Л.р. №9а Определение отношения теплоемкости C_p к C_v	2			3		
10	Тема 10. Электростатическое поле в вакууме	2	Л.р.№10 Определение коэффициента теплопроводности или Л.р.№10а	2	Пр. № 5 Закон Кулона. Напряженность эл. поля. Принцип суперпозиции.	2	4	ЗИЗ	2

			Движение тел в диссипативной среде		Теорема Гаусса. Работа в эл. поле, потенциал. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия эл. поля.				
11	Тема 11. Электрическое поле в веществе	2	Л.р.№11 Измерение ЭДС методом компенсации Л.р.№11а Определение энергии ионизации атомов аргона	2			3	ЗИЗ	2
12	Тема 12. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Энергия электростатического поля.	2	Л.р.№12 Изучение зависимости ϵ титаната бария от температуры или Л.р.№ 12а Определение емкости конденсаторов с помощью электростатического вольтметра	2	Пр. № 6 Электрический ток	2	4	ЗИЗ КР	2 8
13	Тема 13. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Электрический ток в газе.	2	Л.р.№13 Изучение электронных выпрямителей Л.р.№13а Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры	2			3	ЗИЗ	2
14	Тема 14. Магнитное поле в вакууме. Законы Б-С-Л и Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.	2	Л.р.№14 Изучение явления термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электрона	2	Пр. №7 Магнитное поле. 3-н Био-Савара-Лапласа. 3-н Ампера. Сила Лоренца.	2	4	ЗИЗ	2
15	Тема 15. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	2	Л.р.№15 Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового контура с током или Л.р. №15а Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2			3	ЗИЗ	2
16	Тема 16. Магнитное поле в веществе. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.	2	Л.р.№16 Определение удельного заряда электрона методом магнетрона или Л.р. №16а Определение индуктивности и емкости конденсатора	2	Пр. №8 ЭДС индукции и самоиндукции. Энергия магнитного поля. Экстратоки	2	4	ЗИЗ	2
17	Тема 17. Ферромагнетизм. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2	Л.р.№17 Определение точки Кюри ферромагнитных материалов	2			4	ЗИЗ КР ПКУ	2 10 30
18-20							36	ПА (экзамен)	40
Итого за 2-й семестр		34		34		16	96		100

Третий семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 18. Гармонические колебания и их сложение	2			Пр. №9 Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний.	2	1	ЗИЗ	2
2	Тема 19. Затухающие и вынужденные колебания	2	Л.р.№18а Изучение законов колебания физического маятника или Л.р.№18а Изучение связанных колебаний. Биения	2	Пр. №10 Затухающие колебания	2	1	ЗИЗ	2
3	Тема 20. Упругие волны и их характеристики	2			Пр. №11 Вынужденные колебания. Резонанс.	2	1	ЗИЗ КР	2 8
4	Тема 21. Интерференция упругих волн. Электромагнитные волны.	2	Л.р. №19 Изучение затухающих электромагнитных колебаний или Л.р.№19а Резонанс напряжений	2	Пр. №12 Переменный ток	2	2	ЗИЗ	2
5	Тема 22. Интерференция света	2			Пр. №13 Волновые процессы	2	1	ЗИЗ	2
6	Тема 23. Дифракция света	2	Л.р. №20 Определение длины волны с помощью стоячей волны.	2	Пр. №14 Интерференция волн	2	2	ЗИЗ	2
7	Тема 24. Взаимодействие света с веществом	2			Пр. №15 Дифракция света	2	1	ЗИЗ	2
8	Тема 25. Тепловое излучение	2	Л.р. №21 Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	2	Пр. №16. Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2	2	ЗИЗ КР ПКУ	2 8 30
Модуль 2									
9	Тема 26. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения	2			Пр. №17. Дисперсия света	2	1	ЗИЗ	2
10	Тема 27. Элементы квантовой механики	2	Л.р. №22 Дифракция света на решетке	2	Пр. №18 Тепловое излучение	2	2	ЗИЗ	2
11	Тема 28. Примеры решения уравнения Шредингера	2			Пр. №19 Фотоэффект. Давление света. Корпускулярные свойства э/м излучения.	2	1	ЗИЗ	2

12	Тема 29. Распределение электронов по уровням энергии в атоме. Спектры атомов и молекул. Лазер	2	Л.р. №23 Проверка закона Малюса	2	Пр. №20 Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей.	2	2	ЗИЗ	2
13	Тема 30. Элементы квантовой статистики	2			Пр. №21 Строение атома. Спектры молекул	2	1	ЗИЗ	2
14	Тема 31. Элементы зонной теории кристаллов	2	Л.р. №24 Изучение закона Стефана-Больцмана	2	Пр. №22 Элементы квантовой статистики	2	2	ЗИЗ	2
15	Тема 32. Примесный полупроводник. Контактные явления.	2			Пр. №23 Элементы квантовой механики.	2	1	ЗИЗ	2
16	Тема 33. Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.	2	Л.р. №25 Изучение внешнего фотоэффекта	2	Пр. №24 Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	2	2	ЗИЗ КР	2 10
17	Тема 34. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Элементы физики элементарных частиц.	2			Пр. №25 Дефект массы и энергия связи Ядерные реакции	2	1	ЗИЗ ПКУ	30
18-21							36	ПА (экзамен)	40
	Итого за 3-й семестр	34		16		34	60		100
	Итого	68		50		50	156		

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита задания для практических и лабораторных занятий;

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, 2, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 18, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 31.	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.	124
2	Мультимедиа	Темы 4, 6, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 34.			26
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы 26, 27, 28.		Темы 24, 25.	10
4	С использованием ЭВМ	Темы 32, 33			4
5	Расчетные		Темы 12, 13.		4
	ИТОГО	68	50	50	168

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Задания для контрольных работ.	6
2	Вопросы к экзаменам	2
3	Экзаменационные билеты	2

5 Методика и критерии оценки компетенций студентов

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
	<i>УК-1. Способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований в профессиональной деятельности.</i>		
	<i>УК-1.3. Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекает для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i>		
1	Пороговый уровень	Знание основы математики, физики и программирования.	Выполнение заданий на практических занятиях.
2	Продвинутый уровень	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического моделирования.	Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.
3	Высокий уровень	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях, оценка результатов.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
Выполнение заданий на практических занятиях. Выполнение лабораторных работ.	Устный опрос, контроль результатов Требования к отчету по лабораторным работам
Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.	Устный опрос, контрольная работа Требования к отчету по лабораторным работам
Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях.	Обсуждение полученных результатов.

5.3 Критерии оценки практических занятий

Практические занятия оцениваются по выполнению контрольных работ, которые выполняются по трем дидактическим единицам для каждого модуля. Каждая работа по одной дидактической единице включает 16 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку, и одну задачу. Каждый правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 0,5 баллов. Каждая задача оценивается от нуля до 2 баллов в зависимости от качества ее выполнения. Итоговая оценка получается простым суммированием в интервале от 8 до 10 баллов с округлением до целого числа в пользу студента.

5.4 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в 2 балла. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 1 балл за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в два этапа. Первый этап включает в себя ответ на 3 вопроса по теории, представляющих собой случайную выборку из списка вопросов выносимых на экзамен, и одну задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос и задача оценивается от нуля до 5 баллов в зависимости от качества ее выполнения.

Второй этап заключается в краткой беседе со студентом по основополагающим вопросам курса, объединенных в 4 блока. Этот этап оценивается от 0 до 5 баллов по каждому блоку в соответствии со следующими требованиями.

- ◆ **5 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **4 балла** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- ◆ **3 балла** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **2 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая

последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

- ◆ **1 балл** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- ◆ **0 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Итоговая оценка получается простым суммированием баллов за ответы на тест и ответы за беседу по всем разделам курса.

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:

- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка отчета по практике;
- ответы на контрольные вопросы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- подготовка к коллоквиуму, зачету, экзамену.

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.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

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. – 500 с	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 / 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	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Высшая школа», 2017.– 560с	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия	90
2	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
3	Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. Т.1 Механика / И. В. Савельев. - 15-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. - 432с	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	30
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	50
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

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

7.4.1 Методические рекомендации

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., Холмогоров 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., Коваленко О.Е., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2018, 48 стр. (50 экз.).
6. Терешко И.В., Шульга А.В., Хомченко А.В., Холмогоров В.Ф. Физика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2018, 32 стр. (50 экз.).
7. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Жолобова Л.В., Василенко А.Н., Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Оптика. Часть 2. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (100 экз.).
8. Глушченко В.В., Коваленко О.Е., Манкевич Н.С. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Атомная и ядерная физика. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (100 экз.).
9. 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.).
10. Хомченко А.В., Манкевич Н.С., Шульга А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. Механика. Часть 2. – Могилев: БРУ. 2020, 40 стр. (100 экз.).
11. Хомченко А.В., Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки. Электростатика и постоянный ток. Методические указания. – Могилев: 2020, 40 стр. (100 экз.).
12. Глушченко 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 всех направлений подготовки. Колебания и волны. Часть 1.– Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (30 экз.).
13. Манкевич Н.С., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки. Электростатика, постоянный ток. Магнитное поле. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (30 экз.).
14. Парашков С.О., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки, дневной и заочной форм обучения. Оптика. Часть 3. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (30 экз.).
15. Коваленко О.Е., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Механика. Часть 1. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (30 экз.).

16. Манкевич Н.С., Хомченко А.В., Чудаковский П.Я. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Механика. Часть 3. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (30 экз.).

17. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Пивоварова Е.В., Хомченко А. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех направлений подготовки обучающихся по Российским образовательным стандартам Физика. Часть 1. Краткий курс физики. – Могилев: БРУ. 2018 (50 экз.).

18. Глущенко В. В., Манкевич Н. С., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех направлений подготовки обучающихся по Российским образовательным стандартам Физика. Часть 2. Варианты тестовых заданий. – Могилев: БРУ. 2018 (56 экз.).

7.4.2. Информационные технологии

Лекции-презентации и мультимедийные лекции по разделам физики:

Темы 4, 6, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 34 согласно п. 2.2.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий, утвержденных 25.10.2019 г., рег. №:№:

- ПУЛ–4.103–303/2–21
- ПУЛ–4.103–304/2–21;
- ПУЛ–4.103–305/2–21;
- ПУЛ–4.103–310/2–21.
- ПУЛ–4.103–301/7–21.
- ПУЛ–4.103–3041/7–21.

