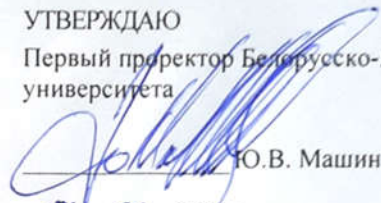


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета



Ю.В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-Т.Д.Т. 443/мен. уч.

ФИЗИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»
(код и наименование специальности)

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-370102 и типовой учебной программы утвержденной 13.07.2010 г., регистрационный № ТД – I. 443 /тип, учебного плана рег. № I37-1-012-1. от «28» 05 2021 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

С.О. Парашков, доцент, к.ф.-м.н.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Физика»
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 6 от «25» марта 2022 г.)

Заведующий кафедрой



А.В. Хомченко

Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета
(протокол № 7 от «15» 06 2022 г.)

Зам. Председателя
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического
отдела



В.А. Кемова

«14» 06 2022 г.

Ведущий библиотекарь



О.С. Улыанова

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель учебной дисциплины

1.1. Цель учебной дисциплины состоит в обеспечении будущего инженера основой его теоретической подготовки в различных областях физической науки, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и формировании материалистического мировоззрения и научного метода познания.

1.2. Задачи учебной дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у студента представления о фундаментальном единстве естественных наук, о физике, как основе развития технологии и техники;
- ознакомление с физическими основами современных технологий и методов исследования веществ и явлений природы;
- ознакомление с новейшими физическими открытиями и перспективами их использования в профессиональной деятельности;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать основные измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

владеть:

- методами физического моделирования технических процессов;
- методами анализа и решения прикладных инженерных задач.

1.3. Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Дисциплина относится к Естественнонаучному модулю (государственный компонент).

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

- математика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Механика материалов;
- Теория механизмов и машин;
- Электрооборудование автомобилей.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке дипломного проекта/дипломной работы.

1.4. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
БПК-2	Применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для экспериментального и теоретического изучения, анализа и решения прикладных инженерных задач

1.5 Распределение учебной дисциплины по семестрам

	Форма получения высшего образования
	Очная (дневная)
Курс	1, 2
Семестр	2, 3
Лекции, часы	68
Практические (семинарские) занятия, часы	32
Лабораторные занятия, часы	50
Экзамен, семестр	2, 3
Аудиторных часов по учебной дисциплине	150
Самостоятельная работа, часы	174
Всего часов по учебной дисциплине / зачетных единиц	324/9

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Номер тем	Наименование тем	Содержание
1	Кинематика	Система отсчета. Кинематика материальной точки. Перемещение, путь, траектория. Скорость и ускорение. Вычисление пройденного пути. Тангенциальное и нормальное ускорение. Поступательное движение твердого тела. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками.
2	Динамика материальной точки	Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса, сила, импульс. Второй закон Ньютона. Импульс силы. Третий закон Ньютона. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Галилея. Силы трения. Упругие силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
3	Законы сохранения в механике	Внутренние и внешние силы. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр инерции (центр масс) механической системы. Уравнение движения центра инерции. Реактивное движение. Уравнение движения тела переменной массы. Энергия, работа и мощность. Коэффициент полезного действия. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия частицы в силовом поле. Механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии системы. Законы сохранения и свойства симметрии пространства-времени. Удар абсолютно упругих и неупругих твердых тел.
4	Динамика твердого тела	Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Главные оси и главные моменты инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел регулярной формы. Теорема Штейнера. Момент силы относительно точки и оси. Уравнение движения твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Момент импульса относительно точки и относительно оси. Закон сохранения момента импульса и его связь со свойством изотропности пространства. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность внешних сил при вращении твердого тела. Свободные оси. Гироскоп.
5	Механика сплошных сред	Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная жидкость. Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение неразрывности и уравнение Бернулли. Вязкость. Силы внутреннего трения. Динамический и кинематический коэффициент вязкости. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Метод Стокса и метод Пуазейля определения коэффициента вязкости. Движение тел в жидкостях и газах.
6	Молекулярно-кинетическая теория газов	Идеальный газ. Законы идеального газа. Смесь идеальных газов. Закон Дальтона. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Микроскопические параметры. Вероятность флуктуации. Понятие функции распределения случайной величины. Функция распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Характерные скорости теплового движения молекул газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана молекул идеального газа по координатам во

		внешнем потенциальном поле.
7	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	Понятие о физической кинетике. Среднее число столкновений и средняя длина пробега молекул. Время релаксации. Явления переноса. Опытные законы теплопроводности, диффузии и внутреннего трения (вязкости) и их объяснение с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Понятие вакуума.
8	Первое начало термодинамики	Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия термодинамической системы. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.
9	Второе начало термодинамики. Понятие энтропии	Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно и его КПД. Тепловые двигатели и холодильные машины. Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Принцип возрастания энтропии.
10	Реальные газы	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Реальные газы. Эффективный диаметр молекулы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние и параметры критического состояния. Давление насыщенного пара. Метастабильные состояния. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона для реального газа. Понятие энтальпии. Температура инверсии. Сжижение газов.
11	Жидкости	Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Смачивание. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Мениск. Формула для высоты подъема жидкости в капилляре.
12	Фазовые переходы	Фазы состояния вещества. Условия равновесия фаз. Фазовые переходы первого рода. Диаграммы состояний. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Трехфазная система «твердое тело - жидкость - газ». Тройная точка. Фазовые переходы второго рода. Сверхтекучесть жидкого гелия.
13	Электростатическое поле в вакууме	Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженностей электростатических полей системы зарядов. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатических полей. Работа при перемещении заряда в электростатическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности. Принцип суперпозиции для потенциалов системы зарядов. Разность потенциалов. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Электрический диполь. Момент сил, действующих на диполь в электростатическом поле. Потенциальная энергия диполя в электростатическом поле.
14	Электростатическое поле в веществе	Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Граничные условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Диэлектрический гистерезис. Пьезоэлектрики,

		пирозлектрики и электреты. Проводники. Распределение заряда в проводнике. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическое поле в полости идеального проводника. Электростатическая защита.
15	Проводники в электрическом поле. Электроемкость	Электроемкость уединенного проводника. Емкость системы проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической формы. Емкость при параллельном и последовательном соединении системы конденсаторов. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
16	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Уравнение непрерывности. Проводники и изоляторы. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной форме. Сопротивление проводника. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
17	Электрические токи в различных средах	Классическая электронная теория электропроводности металлов. Вывод законов Ома, Джоуля-Ленца и Видемана-Франца. Границы применимости классической электронной теории проводимости. Работа выхода электронов из металла. Поверхностный скачок потенциала. Эмиссионные явления (термоэлектронная, фотоэлектронная, вторичная электронная и автоэлектронная эмиссии). Электрический ток в газах. Несамостоятельный газовый разряд. Ионизация и рекомбинация газа. Самостоятельный газовый разряд. Ударная ионизация, напряжение пробоя. Виды самостоятельных газовых разрядов (тлеющий, искровой, дуговой и коронный разряды). Плазма.
18	Магнитное поле постоянного тока.	Магнитное поле. Вектор магнитного момента. Индукция и напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчетов магнитного поля (магнитное поле прямолинейного проводника с током и магнитное поле кругового тока). Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера. Магнитная постоянная. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Масс-спектрографы. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции). Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Дивергенция и ротор магнитного поля. Сила, действующая на контур с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля по перемещению контура с током.
19	Магнитное поле в веществе	Намагничивание вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость вещества. Токи намагничивания. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Граничные условия на границе раздела двух магнетиков. Виды магнетиков. Пара- и диамагнетики. Ферромагнетики. Домены. Спиновая теория магнетизма. Обменные силы. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Антиферромагнетики. Точка Нееля. Ферриты.
20	Электромагнитная индукция	Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура с током. Явление самоиндукции. Электродвижущая

		сила самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Трансформаторы. Работа перемагничивания ферромагнетика.
21	Механические колебания	Общие сведения о колебаниях. Механические гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, фаза, период, круговая частота, начальная фаза. Энергия гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Понятие о представлении сложных периодических колебаний в виде разложения в ряд Фурье по гармоническим колебаниям. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания, декремент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Аperiodический процесс. Автоколебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его общее решение. Установившиеся вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные кривые. Понятие об ангармонических колебаниях.
22	Упругие волны	Волновые процессы. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Плоские, цилиндрические и сферические волны. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Уравнение плоской волны. Длина волны, волновое число, фаза плоской волны. Фронт волны и волновая поверхность. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Суперпозиция волн. Групповая скорость. Волновой пакет. Энергия упругой волны. Плотность потока энергии. Вектор Умова. Когерентность волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ. Звуковые волны. Характеристики звука. Эффект Доплера в акустике. Применение ультразвука.
23	Электрические колебания	Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в идеальном колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных колебаний и его решение. Формула Томсона. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность в цепи переменного тока.
24	Уравнения Максвелла	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Плотность тока смещения. Полный ток. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Относительный характер разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное поля.
25	Электромагнитные волны	Основные свойства электромагнитных волн. Опыты Герца и Лебедева. Шкала электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Поперечность и монохроматичность электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение колеблющегося электрического диполя.
26	Интерференция света	Принцип суперпозиции волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время, длина и радиус пространственной когерентности. Закон сложения

		интенсивностей. Интерференция света. Оптическая разность хода. Условия интерференционных минимумов и максимумов. Методы наблюдения интерференции (метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля). Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Интерференция многих волн. Просветление оптики. Интерферометры. Интерферометр Майкельсона.
27	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Зонные пластинки. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Спектральное разложение света на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной структуре. Формула Вульфа-Брэггов. Рентгеноструктурный анализ. Рентгеновская спектроскопия. Понятие о голографии.
28	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации света. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектриков. Закон Брюстера. Стопа Столетова. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Одноосные и двухосные кристаллы. Оптическая ось и главная плоскость кристалла. Дихроизм. Поляроиды и поляризационные призмы. Поляризаторы и анализаторы. Кристаллическая пластинка между двумя поляризаторами. Пластинки в четверть волны и в полволны. Искусственная оптическая анизотропия. Возникновение искусственной анизотропии под действием механических напряжений. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость. Электронная теория дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры поглощения. Рассеяние света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
30	Квантовая природа излучения	Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Фотоны. Формула Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярные и волновые свойства электромагнитного излучения.
31	Волновые свойства микрочастиц	Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора водородоподобного атома. Опыт Франка и Герца. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов Опыт Дэвиссона и Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее свойства. Нормировка волновой функции. Принцип суперпозиции состояний. Статистическая интерпретация волновой функции.
32	Уравнение Шрёдингера	Общее (нестационарное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Принцип причинности в квантовой механике. Стационарные состояния. Свободная частица. Частица в одномерной прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме. Уровни энергии. Главное квантовое число. Принцип соответствия Бора. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый линейный гармонический осциллятор.
33	Физика атомов и молекул	Квантовомеханическая модель атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое

		число. Механические и магнитные моменты электронов и атомов. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. Атом в электрическом поле. Эффект Штарка. Принцип неразличимости тождественных частиц, Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по оболочкам. Периодическая система элементов. Энергетические уровни молекул. Молекула водорода. Химические связи. Обменное взаимодействие. Ионная и ковалентная связь. Электронные, колебательные и вращательные состояния многоатомных молекул.
34	Атомное ядро и элементарные частицы	Строение атомного ядра. Дефект масс и энергия связи. Модели ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Виды ионизирующего излучения: α , β и γ -излучение. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие радиационного излучения с веществом. Биологическое действие ионизирующих излучений. Ядерные реакции и их основные типы. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетике. Термоядерные реакции синтеза. Проблема управляемых термоядерных реакций. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для очной формы обучения

Семестр 2

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Кинематика	2			№1 Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	2	2	ЗЛР	2
2	2. Динамика материальной точки	2	№1 Кинематика поступательного и вращательного движения	2	№2 Изучение консервативной механической системы	2	2	ЗЛР	2
3	3. Законы сохранения в механике	2			№3 Изучение закона динамики вращательного движения на приборе Обербека	2	2	ЗЛР	2
4	4. Динамика твердого тела	2	№2 Динамика поступательного и вращательного движения.	2	№4 Изучение кинематических законов неравномерного движения	2	2	ЗЛР	2
5	5. Механика сплошных сред	2			№5 Определение коэффициента трения качения	2	2	ЗЛР	2
6	6. Молекулярно-кинетическая теория газов	2	№3 Работа и энергия. Законы сохранения в механике	2	№6 Определение момента инерции ротора	2	2	ЗЛР КР	2 4

				электродвигателя				
7	7. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	2		№7 Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний	2	1	ЗЛР	2
8	8. Первое начало термодинамики	2	№4 Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы.	2	№8 Явление переноса в газе при его течении через капилляр	2	1	ЗЛР КР ТРК ПКУ
Модуль 2								
9	9. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии	2		№9 Определение отношения теплоемкости C_p к C_v	2	1	ЗЛР	1
10	10. Реальные газы	2	№5 Первое начало термодинамики. Теплоемкость	2	№10 Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры	2	1	ЗЛР
11	11. Жидкости	2		№11 Измерение ЭДС методом компенсации	2	2	ЗЛР	2
12	12. Фазовые переходы	2	№6 Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Реальные газы	2	№12 Определение емкости конденсаторов с помощью электростатического вольтметра	2	2	ЗЛР КР
13	13. Электростатическое поле в вакууме	2		№13 Изучение зависимости диэлектрической проницаемости титаната бария от температуры	2	2	ЗЛР	2
14	14. Электростатическое поле в веществе	2	№7 Электростатическое поле в вакууме	2	№14 Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового контура с током	2	2	ЗЛР
15	15. Проводники в электрическом поле. Емкость	2		№15 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2	2	ЗЛР	2
16	16. Постоянный электрический ток	2	№8 Емкость. Конденсаторы. Основные законы постоянного тока	2	№16 Определение точки Кюри ферромагнитных материалов	2	2	ЗЛР КР
17	17. Электрические токи в различных средах	2		№17 Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2	2	ЗЛР ТРК ПКУ	1 6 30
18 – 20						30	ТА (экз.)	40
Итого за 2-й семестр		34		16		34	60	100

Семестр 3

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	18. Магнитное поле постоянного тока.	2	№9 Магнитное поле постоянного тока.	2			4		
2	19. Магнитное поле в веществе	2			№18. Изучение затухающих электромагнитных колебаний	2	5	ЗЛР	3
3	20. Электромагнитная индукция	2	№10 Затухающие и вынужденные колебания	2			5		
4	21. Механические колебания	2			№19. Определение индуктивности и емкости методом амперметра – вольтметра	2	5	ЗЛР	3
5	22. Упругие волны	2	№11 Волновые процессы	2			5		
6	23. Электрические колебания	2			№20. Изучение законов колебания физического маятника.	2	5	ЗЛР	3
7	24. Уравнения Максвелла	2	№12. Интерференция волн.	2		2	5	КР	10
8	25. Электромагнитные волны	2			№21. Проверка закона Малюса	2	5	ЗЛР ТРК ПКУ	3 8 30
Модуль 2									
9	26. Интерференция света	2	№13 Дифракция света. Поляризация света.	2			5		
10	27. Дифракция света	2			№22. Изучение закона Стефана-Больцмана	2	5	ЗЛР	3
11	28. Поляризация света	2	№14 Фотоэффект. Давление света. Корпускулярные свойства эл.-магнитного излучения.	2			5		
12	29. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	2			№23. Исследование характеристик лазерного излучения	2	5	ЗЛР	3
13	30. Квантовая природа излучения	2	№15. Тепловое излучение	2			5		
14	31. Волновые свойства микрочастиц	2			№24. Дифракция света на решетке	2	5	ЗЛР	3
15	32. Уравнение Шрёдингера	2	№16. Основы квантовой механики.	2			5		
16	33. Физика атомов и молекул	2			№25. Снятие ВАХ полупроводника	2	5	ЗЛР	3

17	34. Атомное ядро и элементарные частицы	2				5	КР ТРК ПКУ	10 8 30
18 – 21						30	ТА (экз)	40
	Итого за 3-й семестр	34		16		16	114	100
	Итого	68		32		50	174	

Принятые обозначения:

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ТРК – текущий рейтинг-контроль;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1	0

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. 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, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 32, 33.	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	128
2	Мультимедиа	Темы 4, 7, 9, 20, 24, 25, 29, 34			16
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы 30, 31			4
4	С использованием ЭВМ	Темы 17			2
	ИТОГО	68	32	68	150

4.2 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	2
2	Экзаменационные билеты	2
3	Задачи к экзамену	2
4	Задания для контрольной работы	6
5	Вопросы для защиты лабораторных работ	2
6	Вопросы текущего рейтинг-контроля	25

4.3 Перечень используемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- устная форма.
- письменная форма.
- устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенции относятся:

- собеседования.

К письменной форме диагностики компетенции относятся:

- контрольные опросы.

К устно-письменной форме диагностики компетенции относятся:

- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
- экзамены.

4.4 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

4.5 Основная 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. — 15-е изд., стер. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. — 432с.	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. 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
3	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	5

4.6 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.	Рекомендовано Министерством	90

	«Высшая школа», 2017.– 560с	образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	
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

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

4.7.1 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. Хомченко А.В., Чудаковский П.Я., Корнеева И.А. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, и направлений подготовки. Молекулярная физика и термодинамика. Часть 1. – Могилев: БРУ. 2019, 32 стр. (100 экз.).
4. 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.).
5. 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.).
6. 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.).
7. 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.).
8. Хомченко А.В., Жолобова Л.В., Коваленко О.Е. Ляпин А.И., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Оптика. Часть 2. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (115 экз.).
9. Глущенко 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.).

10. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Парашков С.О., Холомеев В.Ф., Хомченко А.В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (70 экз.).

11. Хомченко А.В., Коваленко О.Е., Парашков С.О., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к самостоятельной работе для всех специальностей заочной формы обучения. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (76 экз.).

12. Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я., Шульга А.В. Физика. Методические рекомендации к самостоятельной работе для всех специальностей заочной формы обучения. Оптика. Основы физики твердого тела. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2019, 40 стр. (76 экз.).

13. 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.).

14. Хомченко А.В., Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Электростатика и постоянный ток. – Могилев: 2020, 40 стр. (100 экз.).

15. Хомченко А.В., Манкевич Н.С., Шульга А. В. 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.).

16. 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.).

17. 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.).

18. 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.).

19. 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.).

20. 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.).

4.7.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Плакаты

Тема 7 - Явления переноса

Тема 7 - Диффузия газов

Тема 7 - Динамическая вязкость жидкостей и газов

Тема 7 - Вязкость газов
Тема 10 - Диффузионно-конденсационный насос
Тема 10 - Изотермы Ван-дер-Ваальса и области различных состояний вещества на диаграмме P-V.
Тема 12 - Сжижение гелия
Тема 12 - Температуры кипения, плавления и критические параметры некоторых веществ.
Тема 12 - Тройные точки некоторых веществ
Тема 34 - Циклотрон
Тема 34 - Энергия связи атомных ядер
Тема 34 - Пути α и β - частиц в камере Вильсона
Тема 34 - Радиоактивные ряды
Тема 33 - Фотоэмульсионный метод регистрации ионизирующих излучений
Тема 33 - Пузырьковая камера
Тема 34 - Радиоактивные превращения осколков, возникающих при делении ядра урана.
Тема 34 - Зависимость избытка массы и упаковочного коэффициента от массового числа.
Тема 34 - Ядерная энергетика – мультимедийная презентация
Тема 34 - Схема состава космического излучения

Мультимедийные презентации

Тема 4. Динамика твердого тела
Тема 7. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах
Тема 9. Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии.
Тема 20. Электромагнитная индукция
Тема 24. Уравнения Максвелла
Тема 25. Электромагнитные волны
Тема 29. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом
Тема 34. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Элементы физики элементарных частиц.

4.8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий кафедры «Физика», рег. номер

- ПУЛ-4-103-303/2-21;
- ПУЛ-4-103-304/2-21;
- ПУЛ-4-103-305/2-21;
- ПУЛ-4-103-310/2-21.

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В рамках образовательного процесса у обучающихся формируются:

- стремление к формированию нравственных ценностных ориентаций и использование в своей деятельности;
- национальное самосознание, чувство патриотизма;
- социально активное и ответственное поведение, осознание и руководство в своей деятельности конституционным правам и обязанностям;
- проявление толерантности, готовности и способности к взаимопониманию, диалогу и сотрудничеству, руководство принятыми в обществе нравственными нормами и общечеловеческими ценностями;
- эстетическое отношение к миру, ко всем сферам жизнедеятельности общества;
- потребность в самореализации и самосовершенствовании, проявление эмоциональной зрелости;
- готовность к профессиональному самоопределению на основе знаний и учета своих возможностей, способностей и интересов;
- руководство правилами охраны окружающей среды и рационального природопользования, следование принципам здорового образа жизни, физического самосовершенствования;
- неприятие вредных привычек и способность противодействовать асоциальным явлениям.

Для формирования у обучающихся личностных качеств применяются следующие методы:

- личный пример преподавателя;
- использование в качестве примеров выдающихся белорусских ученых и их вклада в мировую науку;
- применение инновационных методов обучения: дискуссия, конференция, перевернутый класс и т.д.;
- организация групповой проектной и научно-исследовательской деятельности;
- реализация на занятиях условий, необходимых для формирования целей воспитательного процесса.

6. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебных дисциплин, (циклов дисциплин), с которыми требуется согласование/ специальности	Название кафедры, обеспечивающей дисциплину / выпускающей кафедры	Предложения об изменениях в содержании программы	Подпись заведующего кафедрой	Решение, принятое кафедрой, разработавшей программу (с указанием даты и номера протокола)
1-37 01 02; Электро- оборудование автомобилей	«Транспортные и технологические машины»	Предложений нет	 И.В. Лесковец	протокол № 8 от _23.04.2022_
– Механика материалов	«Технологии металлов»	Предложений нет	 Д. И. Якубович	протокол № 8 от _23.04.2022_
– Теория механизмов и машин;	«Основы проектирования машин»	Предложений нет	 А.П. Прудников	протокол № 8 от _23.04.2022_

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине Физика

специальности 1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнений и изменений нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Физика»

(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 8 от « 27 » 04 2022 г.)

Заведующий кафедрой

д.ф.-м. н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



А.В. Хомченко

УТВЕРЖДАЮ

Декан Автомеханического факультета

(название факультета, выпускающего по данной специальности)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



А.С. Мельников

«16» 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Транспортные и
технологические машины»

(название выпускающей
кафедры данной
специальности)



И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела



В.А. Кемова

В.А. Кемова

«13» 05 2022 г.