МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13 Физика»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль
Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2022

г. Орск, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: представить физическую теорию, как теорию, отражающую развитие окружающего нас мира, основанную на строгих физических законах, полученных в результате обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента.

Задачи:

- сформировать у студентов естественнонаучное мировоззрение и физическое мышление;
- изучить основные физические явления, овладеть основными физическими понятиями и законами, методами физического исследования;
- овладеть основными приёмами и методами решения конкретных физических задач;
- ознакомиться с современной научной аппаратурой, сформировать навыки проведения физического эксперимента;
- сформировать умения выделять конкретное физическое содержание прикладных задач по будущему направлению профессиональной подготовки бакалавра.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Отсутствуют

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.17 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.19 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.20 Теория механизмов и машин, Б1.Д.Б.23 Электротехника, Б1.Д.Б.24 Силовые агрегаты, Б1.Д.Б.30 Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин, Б1.Д.Б.33 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.Д.В.9 Основы триботехники, ФДТ.1 Перенос энергии и массы, основы теплотехники и аэрогидродинамики

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-2 Применяет знания общефизических законов в профессиональной деятельности	**Знать:** основные понятия и законы физики, этапы и методы решения физических задач различных типов (качественных, количественных и экспериментальных) **Уметь:** применять полученные знания на практике, составлять план собственной деятельности при решении задач физического содержания, проведении физического эксперимента, проводить оценку и анализ полученных результатов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: основными физическими понятиями и законами, методами и приемами проведения физического исследования, решения физических задач, инженерных задач естественнонаучного содержания, по планированию, проведению и обобщению результатов физического эксперимента

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**288**
Контактная работа:	**15,25**	**15,25**	**30,5**
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным занятиям	**128,75** 108,75 10 10	**128,75** 108,75 10 10	**257,5** 217,5 20 20
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кинематика материальной точки	35	2	1		32
2	Динамика материальной точки	37	1	2	2	32
3	Вращательное движение твердого тела	35	2		1	32
4	Молекулярная физика и термодинамика	37	1	1	1	34
	Итого:	144	6	4	4	130

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Электростатика	32	2	2	2	26
6	Постоянный ток	28	1	1		26
7	Магнетизм	30	1	1	2	26
8	Колебания и волны	27	1			26
9	Волновая оптика	27	1			26
	Итого:	144	6	4	4	130
	Всего	288	12	8	8	260

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Кинематика материальной точки. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твёрдое тело. Системы отсчёта. Перемещение и путь. Траектория движения. Скорость и ускорение материальной точки как производные радиус-вектора по времени. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное (касательное) ускорение. Движение материальной точки по окружности. Угловые величины и их направление. Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Закон сложения скоростей. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта как проявление взаимосвязи пространства и времени.

Раздел 2. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Сила как причина изменения скорости движения и формы тела. Инерция. Масса. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Импульс. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Упругие силы, силы тяготения, силы трения. Внешние и внутренние силы. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Работа постоянной и переменной силы. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой сил, приложенных к системе. Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи системы. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Границы применимости классической (ньютоновской) механики.

Раздел 3. Вращательное движение твердого тела. Элементы кинематики вращательного движения абсолютно твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Момент силы и момент импульса механической системы. Момент инерции тела относительно оси вращения. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении.

Раздел 4. Молекулярная физика и термодинамика. Термодинамические параметры состояния системы. Равновесные состояния системы и процессы. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Средняя кинетическая энергия. Газовые законы как следствие молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Идеальный газ в поле тяготения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при его расширении. Количество теплоты. Теплоёмкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоёмкости идеального газа от вида процесса изменения его состояния.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы, круговые и некруговые процессы. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Независимость КПД обратимого цикла Карно от природы рабочего тела. Максимальный КПД тепловой машины. Различные формулировки второго начала термодинамики. Энтропия. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Диффузия в газах и в твёрдых телах. Вязкость газов и жидкостей. Реальные газы. Отступление от законов идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическая точка. Метастабильные состояния. Фазовые переходы. Внутренняя энергия реального газа. Особенности жидкого и твёрдого состояния вещества. Кристаллическая решётка.

Раздел 5. Электростатика. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Расчёт электростатических полей методом суперпозиции. Поле диполя. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и её применение к расчёту полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле в веществе. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Напряжённость поля в диэлектрике. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных проводников, уединённого проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии.

Раздел 6. Постоянный ток. Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия существования постоянного электрического тока. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Сторонние силы в электродвижущей цепи. Источники тока. Обобщённый закон Ома в интегральной форме. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Виды соединения проводников. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.

Раздел 7. Магнетизм. Индукция магнитного поля движущегося заряда. Магнитное поле элемента тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кольцевого тока. Магнитный момент контура с током. Циркуляция вектора магнитной индукции (закон полного тока) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчёту магнитного поля соленоида и тороида. Силовое действие магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током. Определение единицы силы тока в системе СИ. Контур с током в однородном магнитном поле. Энергия взаимодействия контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Характеристики магнитного поля в веществе. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Напряжённость магнитного поля в веществе. Магнитная проницаемость среды. Орбитальный магнитный и механический моменты электрона в атоме. Спиновые магнитные моменты. Атом в магнитном поле. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма. Явление электромагнитной индукции. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Возникновение ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле и в рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность контура. Закон изменения тока при замыкании и размыкании электрической цепи. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла.

Раздел 8. Колебания и волны. Гармонические колебания и их характеристики. Скорость и ускорение гармонических колебаний. Метод векторных диаграмм. Свободные колебания. Механический и электрический колебательный контуры. Аналогия процессов свободных электрических и механических колебаний. Аналогия между электрическими и механическими величинами. Диффе-

ренциальное уравнение свободных колебаний. Затухающие колебания. Уравнение свободных затухающих колебаний. Добротность. Вынужденные колебания. Цепи переменного тока. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка в цепи переменного тока. Последовательный RLC-контур. Векторная диаграмма для последовательной RLC-цепи. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс. Резонанс токов и напряжений. Резонансные кривые для контуров с различными значениями добротности Q. Волны и их характеристики. График волны. Скорость волны. Уравнение плоской волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Электромагнитные волны. Уравнение плоской монохроматической электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия и интенсивность электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.

Раздел 9. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения когерентных источников света. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути и оптическая разность хода волн. Интерференция в тонких плёнках. Полосы равной толщины (клин, Кольца Ньютона) и полосы равного наклона. Практическое применение интерференции света: просветление оптики, контроль обработки поверхностей. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция в параллельных лучах на одной щели, на дифракционной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Анализ поляризованного света. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Двойное лучепреломление.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Проверка законов движения на машине Атвуда. Определение скорости полёта пули баллистическим маятником	2
2	3	Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опорах	1
2	4	Определение отношений удельных теплоёмкостей газа методом адиабатического расширения	1
3	5	Построение эквипотенциальных и силовых линий электростатического поля	2
4	7	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2
		Итого	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки	1
1, 2	2	Динамика материальной точки	2
2	4	Законы идеального газа. Первое начало термодинамики	1
3	5	Расчет электрического поля точечных зарядов	2
4	6	Постоянный ток. Законы Кирхгофа	1
4	7	Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции	1
		Всего	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика: учебник: [16+] / В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2021. – 136 с. Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684326

2. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм: учебник / В.А. Алешкевич. – М.: Физматлит, 2014. – 404 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275299

3. Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст]: учебное пособие для студентов вузов по техническим направлениям: [в 5 т.] / И.В. Савельев. – Т. 1. Механика. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-1207-5.

4. Тришкина, Л.И. Физика: электромагнетизм: учебное пособие: [16+] / Л.И. Тришкина, Т.В. Черкасова, Ю.В. Соловьева; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2021. – 56 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694446

5.2 Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Для студентов технических вузов / В.С. Волькенштейн, изд-е доп. и перераб. – СПб: Специальная литература, 1997. – 328 с.

2. Чертов, А.Г. Задачник по физике: Учеб.пособие для студентов втузов / А.Г. Чертов, 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Интеграл-Пресс, 1997. – 544 с.

3. Ткачева, И.А. Физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.А. Ткачева. – Орск, 2014. – Режим доступа: http://library.og-ti.ru/global/metod/metod2016_05_06.pdf

4. Решение задач по механике: учебное пособие: [16+] / сост. Т.А. Беляева, В.Н. Красноухова. – М.: Омский государственный педагогический университет (ОмГПУ), 2021. – 100 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688021

5. Малышев, Л.Г. Избранные главы курса физики: Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / Л.Г. Малышев, А.А. Повзнер; науч. ред. А.В. Мелких; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. – 195 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699063

5.3 Периодические издания

1. Успехи физических наук
2. Научно-методический журнал «Физика в школе»
3. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки.
4. Известия РАН (серия физическая)
5. Физическое образование в вузах

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
2. Infolio (http://www.infoliolib.info/). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Открытое образование (https://openedu.ru/)
2. Лекториум (https://www.lektorium.tv/)
3. Учебная физико-математическая библиотека (http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru/). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены компьютерный класс и лаборатории кафедры машиностроения, энергетики и транспорта. Аудитории оснащены стендами к лабораторным работам.

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.