

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.14 Физика»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль
Технология машиностроения

Квалификация
Бакалавр

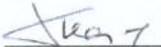
Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2023

г. Орск, 2023


Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.14 Физика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математики, информатики и физики
протокол № 9 от «03» 05 2023г.

Заведующий кафедрой МИФ  Зыкова Г.В. «03» 05 2023г.

Исполнители:
доцент  Ткачева И.А. «03» 05 2023г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

 Фирсова Н.В. «10» 05 2023г.

Заведующий библиотекой  Жамышанова М.В. «15» 05 2023г.

Начальник ОИТ  Сапрыкин М.В. «19» 05 2023г.

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.22 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.24 Электротехника и электроника, Б1.Д.Б.25 Теория механизмов и машин

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-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5-В-1 Знает основные естественнонаучные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий ОПК-5-В-2 Формирует задачу изготовления машиностроительных изделий на формальном языке математики и физики ОПК-5-В-3 Применяет естественнонаучные методы действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	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 Владеть: основными физическими понятиями и законами, методами

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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 12 зачетных единиц (432 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	144	432
Контактная работа:	14,25	15,5	15,25	45
Лекции (Л)	6	6	6	18
Практические занятия (ПЗ)	4	4	4	12
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	4	12
Консультации		1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,25	1
Самостоятельная работа:	129,75	128,5	128,75	387
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	73,75	108,5	108,75	291
- подготовка к практическим занятиям;	10	10	10	30
- подготовка к лабораторным занятиям	10	10	10	30
- выполнение контрольной работы	36			36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кинематика материальной точки	33	2	1		30
2	Динамика материальной точки	35	1	2	2	30
3	Вращательное движение твердого тела	33	2		1	30
4	Молекулярная физика и термодинамика	43	1	1	1	40
	Итого:	144	6	4	4	130

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Электростатика	51	2	2	2	45
6	Постоянный ток	48	2	1		45
7	Магнетизм	45	2	1	2	40
	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	
8	Колебания и волны	68	4	2	2	60
9	Волновая оптика	76	2	2	2	70
	Итого:	144	6	4	4	130
	Всего:	432	18	12	12	162

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 твёрдого 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 напряжённостью 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. Дифференциальное 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	1
1	2	Определение скорости полёта пули баллистическим маятником	1
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
5	8	Резонанс напряжения	2
6	9	Изучение дифракционной решетки	2
		Итого	12

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
5	8	Кинематика гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний	2
6	8	Переменный электрический ток	2
		Всего	12

4.5 Контрольная работа (1 семестр)

1.01. Точка движется по окружности радиусом $R = 4$ м. Закон ее движения выражается уравнением $s = A + Bt^2$, где $A = 8$ м, $B = -2$ м/с². Определить момент времени t , когда нормальное ускорение a_n точки равно 12 м/с². Найти скорость v , тангенциальное a_t и полное a ускорения точки в тот же момент времени t .

1.11. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 4$ м/с. Когда оно достигло верхней точки полета из того же начального пункта, с той же начальной скоростью v_0 вертикально вверх брошено второе тело. На каком расстоянии h от начального пункта встретятся тела? Сопротивление воздуха не учитывать.

1.21. При горизонтальном полете со скоростью $v = 250$ м/с, снаряд массой $m = 8$ кг разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6$ кг получила скорость $u_1 = 400$ м/с в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости u_2 меньшей части снаряда.

1.31. Брусок массой $m = 2$ кг зажат между двумя вертикальными плоскостями с силой $F = 10$ Н. Найти ускорение бруска и силу трения между бруском и плоскостью при его проскальзывании. Какую минимальную вертикальную силу F_{\min} нужно приложить к бруску, чтобы поднимать его вверх? Определить работу этой силы на пути 20 см. Коэффициент трения $\mu = 0,5$.

1.41. Нить с привязанными к ее концам грузами массами $m_1 = 50$ г и $m_2 = 60$ г перекинута через блок диаметром $D = 4$ см. Определить момент инерции J блока, если под действием силы тяжести грузов он получил угловое ускорение $\beta = 1,5$ рад/с². Трением и проскальзыванием нити по блоку пренебречь.

1.51. Три баллона вместимости которых соответственно равны $V_1 = 3$ дм³, $V_2 = 7$ дм³, $V_3 = 5$ дм³, наполнены один кислородом ($p_1 = 2 \cdot 10^5$ Па), другой – азотом ($p_2 = 3 \cdot 10^5$ Па) и третий – углекислым газом ($p_3 = 6 \cdot 10^4$ Па) при одной и той же температуре. Баллоны соединяют между собой, причем образуется смесь той же температуры. Каково давление смеси?

1.61. При изотермическом расширении азота при температуре $T = 280$ К объем его увеличился в два раза. Определить: 1) совершенную при расширении газа работу A ; 2) изменение внутренней энергии ΔU ; 3) количество теплоты Q , полученное газом. Масса азота $m = 0,2$ кг.

1.71. Двухатомный газ, находящийся при давлении 2 МПа и температуре 27 °С, сжимается адиабатически, причем объем уменьшается вдвое. Найдите температуру и давление газа после сжатия.

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. Глазова, Л.П. Физика: электричество и магнетизм: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника: [16+] / Л.П. Глазова, Р.Х. Датхужева, Д.Б. Криль; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ),

2023. – 99 с. Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=704134>

4. 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.

5. 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>

6. Ткачева, И. А. Методика изучения раздела «Электромагнетизм» студентами технических профилей: учебно-методическое пособие / И.А. Ткачева. – Орск: Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2023. – 195 с. – ISBN 978-5-8424-1005-7.

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.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады (www.bestreferat.ru)
2. Энциклопедия знаний (www.pandia.ru)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home
Интегрированные математические пакеты	MathCAD 14.0	генерируются на сайте компании РТС https://support.ptc.com/appserver/cs/portal/ по номеру клиента ORENBURG STATE UNIVERSITY (332593) Гос. контракт № 312/22 от 04.09.2007 г. (ООО «Алекс-Сервис»)
Интегрированные математические пакеты	MATLAB Group All Platform Licenses Classroom	Лицензии для учебных целей № 520573 (АКИ) по гос. контракту № 283/22 от 06.03.2008 г.
Интегрированные математические пакеты	«Облако знаний. Школа»	облачный сервис https://school.imumk.ru Договор от 21.12.2021 № СКАН_132/223-4.2.1.2/49 ООО «ФИЗИКОН ЛАБ»
Интегрированные математические пакеты	«Виртуальный практикум по физике для вузов»	облачный сервис https://school.imumk.ru Договор №281/57 от 15.12.2021 ООО «ФИЗИКОН ЛАБ»

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 лаборатории и компьютерный класс 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.