Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:42:05 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование фундаментальных знаний о физических явлениях и законах, определяющих вектор развития современной техники и технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение явлений и закономерностей в области физических основ механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма;
– формирование навыков владения принципами и методами решения физических задач;
– ознакомление обучающихся с приборами и оборудованием физического эксперимента и формирование начальных навыков проведения измерений, обработки и представления результатов эксперимента.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Математика;
– Химия;
– Физическая химия;
– Основы электротехники;
– Основы механики;
– Материаловедение;
– Техническая термодинамика.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Общепрофессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.1 Применяет физико-математический аппарат, методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач | – знать: физические модели, основные явления, определения, физические величины, закономерности механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма.<br>– уметь: записывать соотношения между физическими величинами и применять закономерности механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма.<br>– владеть: методами решения практических задач на основе закономерностей механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***1 семестр*** | ***2 семестр*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***216*** | *108* | *108* |
| | *зачетных единиц* | ***6*** | *3* | *3* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***32*** | *16* | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***16*** | *0* | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***32*** | *16* | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***82*** | *49* | *33* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***54*** | *27* | *27* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физические основы механики;

Тема 1.1 Кинематика материальной точки (Физические модели в механике: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Пространство и время. Способы описания движения: векторный, координатный, естественный. Уравнения движения материальной точки. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения: перемещение, путь, мгновенная скорость, средняя векторная и путевая скорость, мгновенное ускорение, среднее ускорение, нормальное, тангенциальное и полное ускорение; угловой путь (перемещение), мгновенная и средняя угловая скорость, мгновенное и среднее угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик);

Тема 1.2 Динамика материальной точки (Сила упругости, сила тяжести, сила трения. Закон всемирного тяготения. Масса. Импульс. Вектор импульса в декартовой системе координат. Второй закон Ньютона в интегральной и дифференциальной формах. Закон изменения импульса. Третий закон Ньютона);

Тема 1.3 Работа и энергия (Работа постоянной и переменной силы. Мощность силы средняя и мгновенная. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное поле сил. Механическая энергия. Стационарные силовые поля. Потенциальная энергия. Случаи движения тела в однородном поле силы тяжести. Теорема об изменении

потенциальной энергии. Связь силы и потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Теорема об изменении полной механической энергии);

Тема 1.4 Динамика твердого тела (Момент силы, момент инерции, момент импульса относительно неподвижной оси вращения. Уравнение динамики вращательного движения. Импульс момента силы. Теорема Штейнера. Энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении. Теорема об изменении кинетической энергии вращательного движения. Энергия поступательного и вращательного движения);

Тема 1.5 Законы сохранения в механике (Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Центр масс (центр инерции). Теорема о движении центра масс. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения энергия при поступательном и вращательном движениях. Закон сохранения момента импульса);

Тема 1.6 Механические колебания (Понятие колебательных процессов, динамических систем. Гармонический осциллятор. Примеры колебательных систем различной природы. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Характеристики гармонических колебаний: амплитуда, период, частота линейная и циклическая, фаза. Кинематика гармонических колебаний. Скорость и ускорение колебаний. Амплитуда скорости и ускорения. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического колебания);

Тема 1.7 Механические волны (Волновое движение. Волновые процессы. Упругая среда. Продольные и поперечные волны. Фронт волны, волновая поверхность. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Характеристики волны: длина, период, скорость, линейная и циклическая частота. Простейшее одномерное уравнение плоской волны. Уравнение бегущей волны слева направо и справа налево. Волновое число. Дифференциальное уравнение волны второго порядка (волновое уравнение). Смещение, скорость и ускорение точек среды, их амплитудные значения. Стоячая волна, уравнение стоячей волны, ее амплитуда. Энергия упругой волны. Перенос энергии волной. Плотность потока энергии волны – вектор Умова);

Раздел 2 Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика;

Тема 2.1 Молекулярно-кинетическая теория (Изопроцессы и законы идеальных газов. Объединенный газовый закон (уравнение Клапейрона). Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Уравнение состояния смеси идеальных газов (закон Дальтона). Основное уравнение МКТ идеального газа. Средняя энергия молекулы. Теорема о равном распределении энергии по степеням свободы молекул. Скорости теплового движения молекул в газе:

средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла), наиболее вероятная скорость молекул);

Тема 2.2 Основы термодинамики (Внутренняя энергия как функция состояния термодинамической системы. Способы изменения внутренней энергии. Работа, теплота и теплоемкость идеальных газов. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Уравнения Пуассона. Показатель адиабаты. Уравнение Майера. Обратимые и необратимые процессы. Замкнутые (круговые) процессы. Второе начало термодинамики. Тепловая машина. Цикл Карно. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Фазы и фазовые переходы первого и второго рода. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Условия фазового равновесия. Неравновесное и равновесное излучение. Виды неравновесного излучения (люминесценция). Тепловое равновесное излучение. Законы равновесного теплового излучения);

Раздел 3 Электричество и магнетизм;

Тема 3.1 Электрическое поле в вакууме (Электромагнитное взаимодействие. Элементарный электрический заряд. Электрический заряд, его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил Кулона. Пробный электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля через плоскую площадку. Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность. Теорема Гаусса. Потенциальный характер электростатического поля. Работа сил постоянного электрического поля по перемещению заряда. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции полей для потенциала. Связь напряженности поля и потенциала. Градиент потенциала. Связь работы электрического поля и разности потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Энергия электрического поля. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Электрическая емкость заряженного уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов);

Тема 3.2 Постоянный электрический ток (Ток проводимости, конвекционный ток, ток смещения. Линии тока. Вектор плотности тока. Сила тока. Сопротивление, удельное сопротивление. Температурная зависимость сопротивления и удельного сопротивления. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Работа сторонних сил. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Соединение сопротивлений. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность тока. КПД источника тока);

Тема 3.3 Магнитное поле в вакууме (Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Вращающий момент сил, действующих

на постоянный магнит и контур с током. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура с током. Силовые линии магнитного поля. Вектор напряженности магнитного поля. Макротоки и микротоки, магнитное поле макротоков и микротоков. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле проводника);

Тема 3.4 Электромагнитное поле (Действие магнитного поля на заряды и токи. Закон Ампера. Сила Ампера. Взаимодействие прямолинейных проводников с током. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном полях. Потенциальная энергия контура с током и момент действующих на него сил Ампера. Механическая работа в магнитном поле. Поток магнитного поля. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Физическая природа электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки с током в однородном магнитном поле. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность контура. Магнитная энергия контура с током. Экстратоки самоиндукции при замыкании и размыкании цепи);

Тема 3.5 Электромагнитные колебания и волны (Понятие колебательных процессов, динамических систем. Колебательный контур. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Колебания заряда, напряжения и силы тока. Амплитуда, период и частота колебаний. Энергия электромагнитных колебаний. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Фазовая скорость распространения электромагнитных волн в среде, ее связь со скоростью волны в вакууме и показателем преломления, с магнитной проницаемостью и диэлектрической проницаемостью среды. Абсолютный и относительный показатель преломления. Вектор Умова–Пойнтинга).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Физические основы механики | | |
| Тема 1.1. | Кинематика материальной точки | 2 | |
| Тема 1.2. | Динамика материальной точки | 2 | |
| Тема 1.3. | Работа и энергия | 2 | |
| Тема 1.4. | Динамика твердого тела | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тема 1.5. | Законы сохранения в механике | 3 | |
| Тема 1.6. | Механические колебания | 3 | |
| Тема 1.7. | Механические волны | 2 | |
| Раздел 2. | Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика | | |
| Тема 2.1. | Молекулярно-кинетическая теория | 2 | |
| Тема 2.2. | Основы термодинамики | 2 | |
| Раздел 3. | Электричество и магнетизм | | |
| Тема 3.1. | Электрическое поле в вакууме | 2 | |
| Тема 3.2. | Постоянный электрический ток | 2 | |
| Тема 3.3. | Магнитное поле в вакууме | 2 | |
| Тема 3.4. | Электромагнитное поле | 3 | |
| Тема 3.5. | Электромагнитные колебания и волны | 3 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Физические основы механики | | |
| Тема 1.1. | Кинематика материальной точки | 2 | |
| Тема 1.2. | Динамика материальной точки | 2 | |
| Тема 1.3. | Работа и энергия | 2 | |
| Тема 1.4. | Динамика твердого тела | 2 | |
| Тема 1.5. | Законы сохранения в механике | 2 | |
| Тема 1.6. | Механические колебания | 2 | |
| Тема 1.7. | Механические волны | 2 | |
| Раздел 2. | Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика | | |
| Тема 2.1. | Молекулярно-кинетическая теория | 3 | |
| Тема 2.2. | Основы термодинамики | 3 | |
| Раздел 3. | Электричество и магнетизм | | |
| Тема 3.1. | Электрическое поле в вакууме | 2 | |
| Тема 3.2. | Постоянный электрический ток | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тема 3.3. | Магнитное поле в вакууме | 2 | |
| Тема 3.4. | Электромагнитное поле | 3 | |
| Тема 3.5. | Электромагнитные колебания и волны | 3 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1)Изучение законов динамики и сохранения механической энергии с помощью маятника Максвелла.<br>2)Машина Атвуда.<br>3)Проверка законов динамики поступательного движения.<br>4)Проверка основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.<br>5)Определение скорости полета пули и потери механической энергии.<br>6)Исследование упругого и неупругого соударения шаров.<br>7)Измерение ускорения свободного падения.<br>8)Измерение коэффициента трения покоя.<br>9)Измерение коэффициента трения скольжения.<br>10)Исследование гармонических колебаний и изучение сложения колебаний с помощью осциллографа | 8 | |
| Раздел 3. | 1)Изучение электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.<br>2)Определение работы выхода электронов из | 8 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | металла при помощи вольт-амперной характеристики вакуумного диода.<br>3)Определение температуры термоэлектронов с использованием вольт-амперной характеристики вакуумного диода.<br>4)Определение удельного заряда электрона при помощи вольт-амперной характеристики вакуумного диода.<br>5)Определение характеристик быстроты затухания колебаний в колебательном контуре | | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы курсовых работ (проектов)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>4. Подготовка к лабораторной работе;<br>5. Подготовка к практическому занятию;<br>6. Прохождение тестирования;<br>7. Составление конспекта лекций. | 35 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала; | 12 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования;<br>4. Составление конспекта лекций. | | |
| Раздел 3. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>4. Подготовка к лабораторной работе;<br>5. Подготовка к практическому занятию;<br>6. Прохождение тестирования;<br>7. Составление конспекта лекций. | 35 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену (1 семестр)* | 27 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену (2 семестр)* | 27 | |
| **Итого:** | | **136** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Айзенцон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзенцон. – Москва : Юрайт, 2020. – 335 с. — ISBN 978-5-534-00487-8. – URL: https://urait.ru/bcode/450504 (дата обращения: 22.04.2023);

2 Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 215 с. — ISBN 978-5-534-08111-4. – URL: https://urait.ru/bcode/450980 (дата обращения: 22.04.2023);

3 Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. – Москва : Юрайт, 2021. – 301 с.— ISBN 978-5-534-08109-1. – URL: https://urait.ru/bcode/474653 (дата обращения: 22.04.2023);

4 Леденев, А. Н. Физика : учебное пособие для вузов. В 5 кн. Книга 1. Механика / А. Н. Леденев. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 208 с. - ISBN 5-9221-0461-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104616.html (дата обращения: 22.04.2023);

5 Леденев, А. Н. Физика : учебное пособие для вузов. В 5 кн. Книга 2. Молекулярная физика и термодинамика / А. Н. Леденев. – Москва :

ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 208 с. - ISBN 5-9221-0462-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104624.html (дата обращения: 22.04.2023);

6 Леденев, А. Н. Физика : учебное пособие для вузов. В 5 кн. Книга 3. Электромагнетизм / А. Н. Леденев. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 192 с.- ISBN 5-9221-0463-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104632.html (дата обращения: 22.04.2023);

7 Леденев, А. Н. Физика : учебное пособие для вузов. В 5 кн. Книга 4. Колебания и волны. Оптика / А. Н. Леденев. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 256 с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104640.html (дата обращения: 22.04.2023);

8 Рыбянец, В. А. Физика : электронный учебно-методический комплекс. Часть 1 / В, П. С. Мочалов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2010. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrEUMKSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=16&lngEdition=28&lngFile=31&strParent=LibrEUMKSectionsEditionsFiles (дата обращения: 22.04.2023);

9 Рыбянец, В. А. Физика : электронный учебно-методический комплекс. Часть 2. Электромагнетизм. Колебания и волны / В. А. Рыбянец, М. М. Милованов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2011. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrEUMKSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=16&lngEdition=27&lngFile=32&strParent=LibrEUMKSectionsEditionsFiles (дата обращения: 22.04.2023);

10 Ветрова, В. Т. Физика : сборник задач : учеб. пособие / В. Т. Ветрова. – Минск : Выш. шк., 2015. – 443 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850624529.html (дата обращения: 22.04.2023).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– WinRAR.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную модульным учебным комплексом МУК-М2, лабораторными установками «Маятник Обербека», «Машина

Атвуда», «Маятник Максвелла», «Вращательное движение», «Свободное падение», «Унифилярный подвес с пушкой», «Соударение шаров», «Изучение затухающих колебаний», «Фигуры Лиссажу», «Изучение работы вакуумного диода», «Изучение электростатического поля», «Определение работы выхода электронов», «Определение удельного заряда электрона»;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

профессор Коваленко Виктор Викторович (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Физика»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**
**(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование фундаментальных знаний о физических явлениях и законах, определяющих вектор развития современной техники и технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение явлений и закономерностей в области физических основ механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма;
– формирование навыков владения принципами и методами решения физических задач;
– ознакомление обучающихся с приборами и оборудованием физического эксперимента и формирование начальных навыков проведения измерений, обработки и представления результатов эксперимента.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Математика;
– Химия;
– Физическая химия;
– Основы электротехники;
– Основы механики;
– Материаловедение;
– Техническая термодинамика.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.1 Применяет физико-математический аппарат, методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач | – знать: физические модели, основные явления, определения, физические величины, закономерности механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма.<br>– уметь: записывать соотношения между физическими величинами и применять закономерности механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма.<br>– владеть: методами решения практических задач на основе закономерностей механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электричества и магнетизма. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***1 семестр*** | ***2 семестр*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***216*** | *108* | *108* |
| | *зачетных* | ***6*** | *3* | *3* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *единиц* | | | |
| Лекции, *академ. час.* | ***32*** | *16* | *16* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***16*** | *0* | *16* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***32*** | *16* | *16* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***82*** | *49* | *33* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***54*** | *27* | *27* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Физические основы механики;

Тема 1.1 Кинематика материальной точки (Физические модели в механике: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Пространство и время. Способы описания движения: векторный, координатный, естественный. Уравнения движения материальной точки. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения: перемещение, путь, мгновенная скорость, средняя векторная и путевая скорость, мгновенное ускорение, среднее ускорение, нормальное, тангенциальное и полное ускорение; угловой путь (перемещение), мгновенная и средняя угловая скорость, мгновенное и среднее угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик);

Тема 1.2 Динамика материальной точки (Сила упругости, сила тяжести, сила трения. Закон всемирного тяготения. Масса. Импульс. Вектор импульса в декартовой системе координат. Второй закон Ньютона в интегральной и дифференциальной формах. Закон изменения импульса. Третий закон Ньютона);

Тема 1.3 Работа и энергия (Работа постоянной и переменной силы. Мощность силы средняя и мгновенная. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное поле сил. Механическая энергия. Стационарные силовые поля. Потенциальная энергия. Случаи движения тела в однородном поле силы тяжести. Теорема об изменении потенциальной энергии. Связь силы и потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Теорема об изменении полной механической энергии);

Тема 1.4 Динамика твердого тела (Момент силы, момент инерции, момент импульса относительно неподвижной оси вращения. Уравнение динамики вращательного движения. Импульс момента силы. Теорема Штейнера. Энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении. Теорема об изменении кинетической энергии вращательного движения. Энергия поступательного и вращательного движения);

Тема 1.5 Законы сохранения в механике (Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Центр масс (центр инерции). Теорема о движении центра масс. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения энергия при поступательном и вращательном движениях. Закон сохранения момента импульса);

Тема 1.6 Механические колебания (Понятие колебательных процессов, динамических систем. Гармонический осциллятор. Примеры колебательных систем различной природы. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Характеристики гармонических колебаний: амплитуда, период, частота линейная и циклическая, фаза. Кинематика гармонических колебаний. Скорость и ускорение колебаний. Амплитуда скорости и ускорения. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического колебания);

Тема 1.7 Механические волны (Волновое движение. Волновые процессы. Упругая среда. Продольные и поперечные волны. Фронт волны, волновая поверхность. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Характеристики волны: длина, период, скорость, линейная и циклическая частота. Простейшее одномерное уравнение плоской волны. Уравнение бегущей волны слева направо и справа налево. Волновое число. Дифференциальное уравнение волны второго порядка (волновое уравнение). Смещение, скорость и ускорение точек среды, их амплитудные значения. Стоячая волна, уравнение стоячей волны, ее амплитуда. Энергия упругой волны. Перенос энергии волной. Плотность потока энергии волны – вектор Умова);

Раздел 2 Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика;

Тема 2.1 Молекулярно-кинетическая теория (Изопроцессы и законы идеальных газов. Объединенный газовый закон (уравнение Клапейрона). Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Уравнение состояния смеси идеальных газов (закон Дальтона). Основное уравнение МКТ идеального газа. Средняя энергия молекулы. Теорема о равном распределении энергии по степеням свободы молекул. Скорости теплового движения молекул в газе: средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла), наиболее вероятная скорость молекул);

Тема 2.2 Основы термодинамики (Внутренняя энергия как функция состояния термодинамической системы. Способы изменения

внутренней энергии. Работа, теплота и теплоемкость идеальных газов. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Уравнения Пуассона. Показатель адиабаты. Уравнение Майера. Обратимые и необратимые процессы. Замкнутые (круговые) процессы. Второе начало термодинамики. Тепловая машина. Цикл Карно. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Фазы и фазовые переходы первого и второго рода. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Условия фазового равновесия. Неравновесное и равновесное излучение. Виды неравновесного излучения (люминесценция). Тепловое равновесное излучение. Законы равновесного теплового излучения);

Раздел 3 Электричество и магнетизм;

Тема 3.1 Электрическое поле в вакууме (Электромагнитное взаимодействие. Элементарный электрический заряд. Электрический заряд, его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил Кулона. Пробный электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля через плоскую площадку. Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность. Теорема Гаусса. Потенциальный характер электростатического поля. Работа сил постоянного электрического поля по перемещению заряда. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции полей для потенциала. Связь напряженности поля и потенциала. Градиент потенциала. Связь работы электрического поля и разности потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Энергия электрического поля. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Электрическая емкость заряженного уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов);

Тема 3.2 Постоянный электрический ток (Ток проводимости, конвекционный ток, ток смещения. Линии тока. Вектор плотности тока. Сила тока. Сопротивление, удельное сопротивление. Температурная зависимость сопротивления и удельного сопротивления. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Работа сторонних сил. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Соединение сопротивлений. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность тока. КПД источника тока);

Тема 3.3 Магнитное поле в вакууме (Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Вращающий момент сил, действующих на постоянный магнит и контур с током. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура с током. Силовые линии магнитного поля. Вектор напряженности магнитного поля. Макротоки и микротоки, магнитное поле макротоков и микротоков. Принцип суперпозиции

магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле проводника);

Тема 3.4 Электромагнитное поле (Действие магнитного поля на заряды и токи. Закон Ампера. Сила Ампера. Взаимодействие прямолинейных проводников с током. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном полях. Потенциальная энергия контура с током и момент действующих на него сил Ампера. Механическая работа в магнитном поле. Поток магнитного поля. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Физическая природа электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки с током в однородном магнитном поле. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность контура. Магнитная энергия контура с током. Экстратоки самоиндукции при замыкании и размыкании цепи);

Тема 3.5 Электромагнитные колебания и волны (Понятие колебательных процессов, динамических систем. Колебательный контур. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Колебания заряда, напряжения и силы тока. Амплитуда, период и частота колебаний. Энергия электромагнитных колебаний. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Фазовая скорость распространения электромагнитных волн в среде, ее связь со скоростью волны в вакууме и показателем преломления, с магнитной проницаемостью и диэлектрической проницаемостью среды. Абсолютный и относительный показатель преломления. Вектор Умова–Пойнтинга).

**6 Составитель(и):**

профессор Коваленко Виктор Викторович (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).