

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра естественнонаучных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря

« _____ » _____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ФИЗИКИ»**

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
направление подготовки

Промышленная теплоэнергетика
направленность (профиль)

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Срок обучения 4 года 6 мес.

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у обучающихся базовых знаний в области физики, предваряющих изучение и необходимых для успешного освоения дисциплины «физика».

Задачами учебной дисциплины являются:

– восполнение знаний в области физики, приобретенных на базе среднего общего образования;

– приобретение навыков применения законов физики при решении физических задач;

– ознакомление с методами векторной алгебры и математического анализа, применяемыми в физике.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока ФТД. Факультативы** ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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

– физика;

– математика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины «основы физики» направлен на формирование следующих компетенций:

– **универсальные компетенции:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|--|---|--|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи. | Знать: - основные физические явления и законы физики; Уметь: - применять знания о физических явлениях и законах физики для решения физических задач; Владеть: - навыками применения законов физики в процессе решения физических задач. |
| | | УК1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает | Знать: - основные методы решения физических задач; |

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|-----------------------|---|--|
| | | их преимущества и риски. | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике основные методы решения физических задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения на практике основных методов решения физических задач. |

– общепрофессиональные компетенции:

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|-------------------------------------|--|--|--|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические величины и константы, их физический смысл, способы и единицы измерения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания физических величин и констант при решении физических задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования физических величин и констант при решении физических задач. |
| | | ОПК-2.4. Применяет физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей объектов, процессов, явлений при заданных допущениях и ограничениях | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы векторной алгебры и математического анализа, применяемые в процессе анализа физических явлений и решения физических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные методы векторной алгебры и математического анализа, применяемые в процессе анализа физических явлений и решения физических задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами векторной алгебры и математического анализа, применяемыми в процессе анализа физических |

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|-------------------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| | | | явлений и решения физических задач. |

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 1 курс |
|---|------------------------|-----------|-----------|
| Форма промежуточной аттестации | | | зачет |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 36 | 36 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 1 | 1 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 4 | 4 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Практические работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | | 28 | 28 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 4 | 4 |

Содержание учебной дисциплины «основы физики»

Раздел 1. Основы механики.

Тема 1.1. Основы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки. Уравнения кинематики.

Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета. Траектория. Радиус-вектор. Модуль радиус-вектора, координатная запись.

Перемещение, путь. Мгновенная скорость. Векторная форма записи характеристик через компоненты перемещения и скорости. Модуль скорости. Средняя скорость. Средняя путевая скорость. Мгновенное уско-

рение. Среднее ускорение. Векторная запись мгновенного ускорения через компоненты ускорения. Модуль ускорения. Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Центроостремительное, тангенциальное и полное ускорения.

Поступательное движение. Кинематические уравнения движения в координатной форме. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного движений. Направление векторов центростремительного, тангенциального и полного ускорения при равномерном и равнопеременном движениях. Графические способы вычисления пути, скорости и ускорения при равномерном, равнопеременном и неравномерном движениях. Графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени при прямолинейном равномерном и неравномерном движениях. Уравнения зависимости пути, скорости и ускорения от времени при прямолинейном равномерном и неравномерном движениях.

Вращательное движение. Кинематика вращательного движения материальной точки. Угловой путь (перемещение). Мгновенная, средняя угловая скорость. Мгновенное, среднее угловое ускорение. Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Проекции векторов угловых перемещения, скорости и ускорения. Правила направления векторов угловых: пути, скорости и ускорения. Связь линейных и угловых кинематических характеристик. Частота, период вращения. Анализ интегралов на случаи равномерного, равнопеременного и неравномерного вращения. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного вращения.

Тема 1.2. Основы динамики поступательного движения материальной точки. Законы динамики.

Динамика поступательного движения материальной точки. Принцип инерции Галилея – I закон Ньютона. Внутренние и внешние силы. Результирующая сила. Представление ее вектора в проекциях на оси координат. Составляющие результирующей силы при криволинейном движении. Направление векторов силы и ускорения. Сила тяжести и вес тела. Сила трения и сила нормального давления. Сила гравитационного взаимодействия. Сила упругости.

Масса. Импульс. Вектор импульса в декартовой системе координат. Основной закон динамики поступательного движения – II закон Ньютона. II закон Ньютона в координатной форме. Закон изменения импульса. Импульс силы. Закон изменения импульса в векторной и скалярной записи. Третий закон Ньютона.

Тема 1.3. Работа и механическая энергия. Мощность.

Скалярное произведение векторов силы и перемещения. Работа и ее составляющие. Работа постоянной и переменной силы. Математический смысл работы.

Мощность силы средняя и мгновенная. Мощность как скалярное произведение векторов скорости и силы.

Механическая энергия. Потенциальная энергия. Случаи движения тела в однородном поле силы тяжести. Теорема об изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия упругой деформации и растянутого или сжатого стержня. Потенциальная энергия тяготения двух тел (гравитационного взаимодействия).

Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.

Полная механическая энергия. Замкнутые системы. Закон сохранения полной механической энергии. Закон сохранения импульса. Закон сохранения импульса при упругом и неупругом взаимодействии тел.

Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Тема 2.1. Основы молекулярной физики.

Модель идеального газа. Количество вещества. Молярная масса вещества. Число молекул и число Авогадро, связь между ними. Относительная молекулярная и атомная масса вещества. Связь между молярной и молекулярной массой. Концентрация молекул.

Изопроцессы и законы идеальных газов. Объединенный газовый закон (уравнение Клапейрона). Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Температура - мера хаотического движения.

Молярная масса смеси газов. Уравнение состояния смеси идеальных газов (закон Дальтона). Парциальное давление.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Различные формы уравнения. Число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движения молекулы (жесткая и упругая одно-, двух-, трех- и многоатомная линейная и нелинейная молекулы). Средняя энергия молекулы. Суммарная кинетическая энергия движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа.

Тема 2.2. Основы термодинамики.

Равновесная термодинамика. Работа, теплота и теплоемкость идеальных газов. Работа газа при нагревании и охлаждении. Работа газа и внешних тел. Работа газа за цикл. Математический смысл работы газа за цикл (в замкнутом процессе) и на различных стадиях цикла в координатах $P - V$.

Первое начало термодинамики. Количество теплоты, работа газа, изменение внутренней энергии газа. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Вечный двигатель первого рода.

Адиабатический процесс. Применение первого начала термодинамики к адиабатному процессу. Работа и теплоемкость идеального газа при изотермическом, изохорическом, изобарическом и адиабатическом процессах. Молярная и удельная теплоемкость при постоянном объеме и постоянном давлении.

Замкнутые (круговые) процессы. Тепловая машина. Вечный двигатель второго рода. Цикл Карно в координатах $P - V$. Анализ стадий цикла (изотермическое расширение и сжатие, адиабатическое расширение

и сжатие). Стадии подвода и отвода тепла. КПД идеальных и реальных тепловых машин. Второе начало термодинамики.

5 Перечень тем лекций

| № раздела/ темы дисциплины | Темы лекций | Трудо- емкость, <i>академ. час.</i> |
|----------------------------------|--|---|
| 1 | Основы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки. Уравнения кинематики. | 0,5 |
| | Основы динамики поступательного движения материальной точки. Законы динамики | 1 |
| | Работа и механическая энергия. Мощность | 0,5 |
| 2 | Основы молекулярной физики | 1 |
| | Основы термодинамики | 1 |
| ИТОГО | | 4 |

6 Перечень тем практических занятий

| № раздела/ темы дисциплины | Темы практических занятий | Трудо- емкость, <i>академ. час.</i> |
|----------------------------------|---------------------------|---|
| Не предусмотрены | | |
| ИТОГО | | |

7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела/ темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудо- емкость, <i>академ. час.</i> |
|----------------------------------|-------------------------|---|
| Не предусмотрены | | |
| ИТОГО | | |

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудо- емкость, <i>академ. час.</i> |
|-------------------------|--------------------------------|---|
| Не предусмотрены | | |
| ИТОГО | | |

9 Виды самостоятельной работы

| № раздела/ темы дисциплины | Вид самостоятельной работы | Трудо- емкость, <i>академ. час.</i> |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1 | 1 Изучение лекционного материала. | 9 |
| | 2 Подготовка к текущему контролю. | |
| 2 | 1 Изучение лекционного материала. | 9 |
| | 2 Подготовка к текущему контролю. | |
| Контрольная | Выполнение контрольной работы. | 10 |

| № раздела/ темы дисциплины | Вид самостоятельной работы | Трудо- емкость, академ. час. |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| работа | | |
| Контроль | Подготовка к зачету. | 4 |
| ИТОГО | | 32 |

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1) Рыбьянец В. А. Физика : электронный учебно- методический комплекс. Ч. 1 / В. А. Рыбьянец, П. С. Мочалов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2010. – 1 CD-ROM. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

2) Никеров В. А. Физика для вузов : механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. – Москва : Дашков и К, 2012. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394006913.html> (дата обращения 18.02.2019).

3) Леденев А. Н. Физика. Кн. 1. Механика : учебное пособие для вузов / А. Н. Леденев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 208 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104616.html> (дата обращения 18.02.2019).

4) Леденев А. Н. Физика. Кн. 2. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие для вузов. / А. Н. Леденев. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 208 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104624.html> (дата обращения 18.02.2019).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система eLibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения 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.

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

Составители:

д.ф. – м.н., профессор,
профессор кафедры естественно-
научных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля

В.В. Коваленко

к.т.н., доцент,
доцент кафедры естественно-
научных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля

Е.В. Мартусевич

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля, протокол № 44 от «03» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой естественно-
научных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля

В.Е. Громов

Согласовано:

Зав. кафедрой теплоэнергетики и экологии

С.Г. Коротков

Старший методист методического отдела

Приложение А

**Аннотация
рабочей программы дисциплины «основы физики»
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(направленность (профиль)
«Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – заочная**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у обучающихся базовых знаний в области физики, предваряющих изучение и необходимых для успешного освоения дисциплины «физика».

Задачами учебной дисциплины являются:

- восполнение знаний в области физики, приобретенных на базе среднего общего образования;
- приобретение навыков применения законов физики при решении физических задач;
- ознакомление с методами векторной алгебры и математического анализа, применяемыми в физике.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока ФТД. Факультативы** ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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

- физика;
- математика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины «основы физики» направлен на формирование следующих компетенций:

– **универсальные компетенции:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Системное и критическое | УК-1. Способен осуществлять по- | УК1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее ре- | Знать: - основные физические |

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|--|---|--|
| мышление | иск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | шения, действия по решению задачи. | явления и законы физики; Уметь: - применять знания о физических явлениях и законах физики для решения физических задач; Владеть: - навыками применения законов физики в процессе решения физических задач. |
| | | УК1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски. | Знать: - основные методы решения физических задач; Уметь: - применять на практике основные методы решения физических задач; Владеть: - навыками применения на практике основных методов решения физических задач. |

– общепрофессиональные компетенции:

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|-------------------------------------|--|--|--|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | Знать: - основные физические величины и константы, их физический смысл, способы и единицы измерения; Уметь: - использовать знания физических величин и констант при решении физических задач; Владеть: - навыками использования физических величин и констант при решении физических задач. |
| | | ОПК-2.4. Применяет физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей объектов, процессов, явлений при заданных допущениях и ограничениях | Знать: - основные понятия и методы векторной алгебры и математического анализа, применяемые в процессе анализа физических явлений и решения физических задач; Уметь: |

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|-------------------------------------|------------------------|--|---|
| | | | <p>- применять основные методы векторной алгебры и математического анализа, применяемые в процессе анализа физических явлений и решения физических задач;</p> <p>Владеть:</p> <p>- основными методами векторной алгебры и математического анализа, применяемыми в процессе анализа физических явлений и решения физических задач.</p> |

4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 1 курс |
|--------------------------------------|-----------------|-------|--------|
| Форма промежуточной аттестации | | | зачет |
| Трудоёмкость | академ. час. | 36 | 36 |
| | зачетных единиц | 1 | 1 |
| Лекции, академ. час. | | 4 | 4 |
| Лабораторные работы, академ. час. | | 0 | 0 |
| Практические работы, академ. час. | | 0 | 0 |
| Консультации, академ. час. | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, академ. час. | | 28 | 28 |
| Контроль, академ. час. | | 4 | 4 |

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы: основы механики, основы молекулярной физики и термодинамики.

6 Составители:

Коваленко В.В., доктор физико – математических наук, профессор, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля; Мартусевич Е.В., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля.