

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  
Проректор по учебной работе - первый  
проректор  
\_\_\_\_\_ И.В. Зоря  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### Основы физики

- 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»  
(направленность (профиль): «Материаловедение и технология конструкционных и функциональных материалов+»);
- 22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»);
- 22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением+»);
- 22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия+»);
- 22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением»);
- 22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия сварочного производства+»);
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов»  
(направленность (профиль): «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»);
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов»  
(направленность (профиль): «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте»);
- 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»);
- 18.03.01 «Химическая технология»  
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ+»);
- 05.03.06 «Экология и природопользование»  
(направленность (профиль): «Экология»);
- 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(направленность (профиль): «Автомобили и автомобильное хозяйство»)

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк  
2021

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- 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 (специальности)

Учебная дисциплина относится к **Блоку ФТД. Факультативные дисциплины** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 18.03.01 «Химическая технология», 05.03.06 «Экология и природопользование», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

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;
- Физика.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины 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	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	– знать: основные законы физики, основные физические величины и физические константы, их опреде-

			<p>ление, смысл и единицы их измерения; основные понятия и методы векторной алгебры и математического анализа, применяемые в физике.</p> <p>– уметь: применять основные законы физики, методы векторной алгебры и математического анализа при решении физических задач.</p> <p>– владеть: методами решения физических задач, опирающимися на математический аппарат векторной алгебры и математического анализа.</p>
--	--	--	--

#### 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 педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>1 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<b>зачет</b>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>1</b>	<b>1</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>4</b>	<b>4</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	32	32
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0

### Содержание учебной дисциплины

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 ускорение. Среднее ускорение. Векторная запись мгновенного ускорения через компоненты ускорения. Модуль ускорения. Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Центростремительное, 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 (жест-

кая 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	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы механики		
Тема 1.1.	Основы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки. Уравнения кинематики	1	
Тема 1.2.	Основы динамики поступательного движения материальной точки. Законы динамики	0.5	
Тема 1.3.	Работа и механическая энергия. Мощность	0.5	
Раздел 2.	Основы молекулярной физики и термодинамики		
Тема 2.1.	Основы молекулярной физики	1	
Тема 2.2.	Основы термодинамики	1	
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	16	

Итого:	32	0
--------	----	---

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Вводный курс общей физики : учебное пособие / К. В. Аксенова, О. А. Перегудов, В. Е. Громов, В. А. Рыбьянец ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Полиграфист, 2019. – 260 с. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=5596&lngFile=5465&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 21.01.2021);

2 Механика : конспект лекций / Сиб. гос. индустр. ун-т ; сост.: В. А. Рыбьянец, В. Е. Громов, Е. В. Мартусевич. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – 42 с. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=3343&lngFile=3267&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 21.01.2021);

3 Молекулярная физика и термодинамика : конспект лекций / Сиб. гос. индустр. ун-т; сост.: В. А. Рыбьянец, Е. В. Мартусевич, В. Е. Громов. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – 48 с. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=3406&lngFile=3319&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 21.01.2021).

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

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

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

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ : электронная образовательная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL:



<http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7.

**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.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 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, 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;
- 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 дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Ме-

таллургия», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 18.03.01 «Химическая технология», 05.03.06 «Экология и природопользование», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Составитель(и):

Коваленко Виктор Викторович

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

## Приложение А

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Основы физики»

по направлению подготовки (специальности)

**22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

(направленность (профиль): «Материаловедение и технология конструкционных и функциональных материалов+»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением+»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Металлургия+»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Металлургия сварочного производства+»);

**23.03.01 «Технология транспортных процессов»**

(направленность (профиль): «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»);

**23.03.01 «Технология транспортных процессов»**

(направленность (профиль): «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте»);

**20.03.01 «Техносферная безопасность»**

(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»);

**18.03.01 «Химическая технология»**

(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ+»);

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

(направленность (профиль): «Экология»);

**23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»**

(направленность (профиль): «Автомобили и автомобильное хозяйство»)

**форма обучения – Очная форма**

### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- 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 (специальности)**

Учебная дисциплина относится к **Блоку ФТД. Факультативные дисциплины** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 18.03.01 «Химическая технология», 05.03.06 «Экология и природопользование», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

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;
- Физика.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **– Универсальные компетенции**

<b>Наименование категории (группы) УК</b>	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	– знать: основные законы физики, основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения; основные понятия и методы векторной алгебры и

			<p>математического анализа, применяемые в физике.</p> <p>– уметь: применять основные законы физики, методы векторной алгебры и математического анализа при решении физических задач.</p> <p>– владеть: методами решения физических задач, опирающимися на математический аппарат векторной алгебры и математического анализа.</p>
--	--	--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>1 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>36</b>	36
	<i>зачетных единиц</i>	<b>1</b>	1
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>4</b>	4
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основы механики;

Тема 1.1 Основы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки. Уравнения кинематики (Физические мо-

дели: 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 ускорение. 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 центроостремительного, 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 состав-

ляющие. 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).

**6 Составитель(и):**

Коваленко Виктор Викторович