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
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 971e0c71029644fe07bb7008d5b1671cd9733970
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 13 марта 2023 г. по 5 июня 2024 г.
Дата и время: 27-03-2024 09:04:15 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, электричества и магнетизма;

– формирование навыков владения принципами и методами решения физических задач в области физических основ механики, электричества и магнетизма.

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 и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Математика;

– Химия.

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	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, электричества и магнетизма,. – уметь: записывать

	решении профессиональных задач		соотношения между физическими величинами механики, электричества и магнетизма, описывать закономерности их изменения и решать практические задачи.

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), 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

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 1 курс***	***3 сессия / 1 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
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.*		***203***	*34*	*169*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физические основы механики;

Тема 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела (Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Уравнения кинематики (Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело). Система отсчета. Траектория. Способы описания движения: векторный, координатный. Радиус-вектор. Модуль радиус-вектора, координатная запись. Кинематические уравнения движения в координатной форме. Перемещение, путь. Мгновенная скорость. Векторная форма записи характеристик через компоненты перемещения и скорости. Модуль скорости. Средняя путевая скорость. Мгновенное ускорение. Среднее ускорение. Векторная запись мгновенного ускорения.Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Разложение векторов перемещения, скорости и ускорения по составляющим в декартовой системе координат. Векторный интеграл перемещения и скалярный интеграл пути. Модули векторных кинематических характеристик. Анализ интегралов на случаи равномерного, равнопеременного и неравномерного движения. Центростремительное, тангенциальное и полное ускорения. 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. Кинематика вращательного движения материальной точки и твердого тела. Вращательное движение. Угловой путь (перемещение). Мгновенная, средняя угловая скорость. 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. Интегралы углового пути и угловой скорости. Их математический смысл. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного вращения);

Тема 1.2 Динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела (Законы динамики (Динамика поступательного движения материальной точки. 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 упругости. Масса. Импульс. Вектор импульса в декартовой системе координат. Основной закон динамики поступательного движения – II закон Ньютона в интегральной и дифференциальной формах. II закон Ньютона в координатной форме. Закон изменения импульса. Импульс силы. Закон изменения импульса в векторной и скалярной записи. Третий закон Ньютона. Динамика частиц. II закон Ньютона для системы материальных точек. Полный вектор импульса системы материальных точек. Центр инерции (центр масс) системы материальных точек. Координаты центра масс. Радиус-вектор, векторы скорости и ускорения центра масс);

Тема 1.3 Работа и механическая энергия (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. Потенциальное поле сил. Механическая энергия. Потенциальная энергия. Теорема об изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия упругой деформации и растянутого или сжатого стержня. Потенциал гравитационного Связь силы и потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии. Запись связи вектора силы и потенциальной энергии в проекциях на оси координат. Декартовы компоненты вектора градиента. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Замкнутые системы. Закон сохранения полной механической энергии. Закон превращения энергии);

Тема 1.4 Законы сохранения в механике (Закон сохранения центра масс (центра инерции). Закон сохранения импульса. Закон сохранения импульса при упругом и неупругом взаимодействии тел. Закон сохранения энергии в механике. Движение тела по наклонной плоскости);

Тема 1.5 Динамика вращательного движения (Законы динамики (Динамика твердого тела. Момент импульса твердого тела и точки. Момент силы. Плечо силы. Момент инерции твердого тела и точки. Правила направления векторов момента импульса, момента силы, угловой скорости и углового ускорения при равномерном, равнопеременном и неравномерном вращении. Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки и твердого тела в интегральной и дифференциальной формах. Запись законов через проекции векторов. Закон изменения момента импульса в векторной форме и его представление в составляющих декартовой системы координат. Импульс момента силы. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса для двух взаимодействующих тел и для одного тела, момент инерции которого

меняется. Теорема Штейнера. Моменты инерции простых тел.. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа постоянного и переменного момента силы. Мгновенная мощность при вращении тела. Представление работы момента силы через составляющие в декартовой системе координат. Теорема об изменении кинетической энергии вращательного движения. Общий случай движения твердого тела. Кинетическая энергия тела при поступательном и вращательном движениях. Закон сохранения энергии при поступательном и вращательном движениях);

Раздел 2 Электричество и магнетизм;

Тема 2.1 Электрическое поле в вакууме (лектромагнитное 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 2.2 Постоянный электрический ток (ок 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 2.3 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 2.4 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 2.5 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	2	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Кинематика материальной точки	2	
Итого:		**2**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Составление конспекта лекций.	140	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала.	63	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**212**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 558 с. —ISBN 978-5-534-15950-9. —URL: https://urait.ru/bcode/510319 (дата обращения: 25.03.2024);

2 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2024. — 353 с. — ISBN 978-5-534-17167-9. — URL: https://urait.ru/bcode/535752 (дата обращения: 25.03.2024);

3 Мартусевич, Е. В. Механика : конспект лекций / Е. В. Мартусевич, В. А. Рыбянец, В. Е. Громов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2021. – URL: https://library.sibsiu.ru. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=7531&lngFile=7343&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 25.03.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

3 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;

4 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;

5 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;

– Microsoft Windows.

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 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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 (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

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

Составитель(и):

доцент Мартусевич Елена Владимировна (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Физика»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – Заочная 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, электричества и магнетизма;

– формирование навыков владения принципами и методами решения физических задач в области физических основ механики, электричества и магнетизма.

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 и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Математика;

– Химия.

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	ОПК-3.1 Применяет физико-	– знать: физические модели, основные

	соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	математический аппарат, методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач	явления, определения, физические величины, закономерности механики, электричества и магнетизма,. – уметь: записывать соотношения между физическими величинами механики, электричества и магнетизма, описывать закономерности их изменения и решать практические задачи.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 1 курс***	***3 сессия / 1 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
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.*		***203***	*34*	*169*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
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 поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела (Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки и

твердого тела. Уравнения кинематики (Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело). Система отсчета. Траектория. Способы описания движения: векторный, координатный. Радиус-вектор. Модуль радиус-вектора, координатная запись. Кинематические уравнения движения в координатной форме. Перемещение, путь. Мгновенная скорость. Векторная форма записи характеристик через компоненты перемещения и скорости. Модуль скорости. Средняя путевая скорость. Мгновенное ускорение. Среднее ускорение. Векторная запись мгновенного ускорения.Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Разложение векторов перемещения, скорости и ускорения по составляющим в декартовой системе координат. Векторный интеграл перемещения и скалярный интеграл пути. Модули векторных кинематических характеристик. Анализ интегралов на случаи равномерного, равнопеременного и неравномерного движения. Центростремительное, тангенциальное и полное ускорения. 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. Кинематика вращательного движения материальной точки и твердого тела. Вращательное движение. Угловой путь (перемещение). Мгновенная, средняя угловая скорость. 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. Интегралы углового пути и угловой скорости. Их математический смысл. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного вращения);

Тема 1.2 Динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела (Законы динамики (Динамика поступательного движения материальной точки. 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 упругости. Масса. Импульс. Вектор импульса в декартовой системе координат. Основной закон динамики поступательного движения – II

закон Ньютона в интегральной и дифференциальной формах. II закон Ньютона в координатной форме. Закон изменения импульса. Импульс силы. Закон изменения импульса в векторной и скалярной записи. Третий закон Ньютона. Динамика частиц. II закон Ньютона для системы материальных точек. Полный вектор импульса системы материальных точек. Центр инерции (центр масс) системы материальных точек. Координаты центра масс. Радиус-вектор, векторы скорости и ускорения центра масс);

Тема 1.3 Работа и механическая энергия (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. Потенциальное поле сил. Механическая энергия. Потенциальная энергия. Теорема об изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия упругой деформации и растянутого или сжатого стержня. Потенциал гравитационного Связь силы и потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии. Запись связи вектора силы и потенциальной энергии в проекциях на оси координат. Декартовы компоненты вектора градиента. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Замкнутые системы. Закон сохранения полной механической энергии. Закон превращения энергии);

Тема 1.4 Законы сохранения в механике (Закон сохранения центра масс (центра инерции). Закон сохранения импульса. Закон сохранения импульса при упругом и неупругом взаимодействии тел. Закон сохранения энергии в механике. Движение тела по наклонной плоскости);

Тема 1.5 Динамика вращательного движения (Законы динамики (Динамика твердого тела. Момент импульса твердого тела и точки. Момент силы. Плечо силы. Момент инерции твердого тела и точки. Правила направления векторов момента импульса, момента силы, угловой скорости и углового ускорения при равномерном, равнопеременном и неравномерном вращении. Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки и твердого тела в интегральной и дифференциальной формах. Запись законов через проекции векторов. Закон изменения момента импульса в векторной форме и его представление в составляющих декартовой системы координат. Импульс момента силы. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса для двух взаимодействующих тел и для одного тела, момент инерции которого меняется. Теорема Штейнера. Моменты инерции простых тел.. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа постоянного и переменного момента силы. Мгновенная мощность при вращении тела. Представление работы момента силы через составляющие в декартовой системе координат. Теорема об изменении кинетической энергии вращательного движения. Общий случай движения твердого

тела. Кинетическая энергия тела при поступательном и вращательном движениях. Закон сохранения энергии при поступательном и вращательном движениях);

Раздел 2 Электричество и магнетизм;

Тема 2.1 Электрическое поле в вакууме (лектромагнитное 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 2.2 Постоянный электрический ток (ок 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 2.3 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 2.4 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 2.5 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):

доцент Мартусевич Елена Владимировна (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).