

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Игорь Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 10.04.2024 15:32:48
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7466d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Институт транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

Н.С. Захаров

(подпись)

«31» *апреля* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина	Физика
направление	23.03.01 Технология транспортных процессов
профиль	Логистика и управление цепями поставок
квалификация	Бакалавр
программа	Прикладного бакалавриата
Форма обучения	очная/заочная со сроком обучения 5 лет
Курс	1,2 / 1,2
Семестр	2,3,4 / 1,2,3

Аудиторные занятия 150/48 часов, в т.ч.:

лекции – 50/20 часов

практические занятия – 50/16 часов

лабораторные занятия – 50/12 часов

Самостоятельная работа – 174/276 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрены

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа -не предусмотрено

Вид промежуточной аттестации:

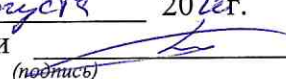
Зачёт – 2,3/1,2 семестр

Экзамен – 4/3 семестр

Общая трудоемкость 324/9 (часов, зач. ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **23.03.01 Технология транспортных процессов** (квалификация «бакалавр») утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 г. № 165.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

Протокол № 1 от «31» августа 2020г.
Заведующий кафедрой Физики  П.Ю. Третьяков
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель образовательной программы  Д.А. Чайников
(подпись)

«31» августа 2020г.

Рабочую программу разработал:

П.Ю. Третьяков, доцент кафедры физики, к.ф.-м.н.
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина **физика** имеет своей **целью** изучение и освоение основных физических явлений и идей.

Задачи дисциплины:

- создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использование физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;
- освоение студентами фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, а также методов современных исследований.
- формирование у студентов научного мировоззрения и современного физического мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических исследований;
- освоение студентами приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики и формирование у них навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и электронно-вычислительной техникой, выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных исследований физических явлений с применением ЭВМ и оценки погрешности измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина имеет в учебном плане относится к Базовой части. Она изучается на первом (2 и 3 семестры) и втором (4 семестр) курсе, следует за базовым школьным курсом.

В свою очередь курс физики создает методологическую базу для успешного усвоения следующих дисциплин:

- теоретическая механика;
- прикладная механика;
- системный анализ
- моделирование транспортных процессов и систем
- имитационное моделирование в логистике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/ индекс компет.	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
общепрофессиональные компетенции (ОПК)				
ОПК-3	Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	методы поиска, хранения и анализа информации; основные положения, физики и естествознания; законы классической и современной физики	собирать, обобщать и анализировать информацию; применять имеющиеся знания и приобретать новые, используя современные образовательные и информационные технологии; решать расчетно-аналитические задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности с использованием физико-математического аппарата; использовать математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	основными приемами сбора, обработки и хранения экспериментальных данных; навыками практического применения законов физики; математическим аппаратом (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	Введение	Предмет изучения физики. Методы физического исследования: опыт, наблюдение, гипотеза, теория, эксперимент. Этапы развития физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Роль физики в становлении инженера.
1	Физические основы механика	Механическое движение. Представление о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Кинематика материальной точки. Поступательное движение абсолютно твердого тела. Кинематика вращательного движения материальной точки и абсолютно твердого тела. Динамика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела. Инерциальные системы отсчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс

		<p>механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса.</p> <p>Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Момент импульса тела относительно неподвижной оси.</p> <p>Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Энергия. Работа силы и выражение ее через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии. Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени.</p> <p>Границы применимости законов классической механики.</p>
2	Физика колебаний и волн	<p>Виды колебаний. Гармонические колебания и их кинематические характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний.</p> <p>Вектор амплитуды. Сложение гармонических колебаний, одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний.</p> <p>Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Аперiodический процесс.</p> <p>Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.</p> <p>Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Поперечные, продольные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия волны. Образование стоячих волн.</p>
3	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	<p>Статистический метод исследования. Системы. Макро-микро-параметры системы. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Средняя кинетическая энергия молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов для давления. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы идеального газа.</p> <p>Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Функция распределения. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.</p> <p>Термодинамика. Состояния. Процессы (равновесные, неравновесные, обратимые, необратимые, круговые, некруговые). Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. 1 начало термодинамики. Работа расширения газа (для</p>

		<p>равновесного и неравновесного процессов).</p> <p>Теплоемкость. Полная, молярная, удельная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме. Теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Работа в изопроцессах.</p> <p>Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты.</p> <p>Термодинамические диаграммы. Прямой, обратный циклы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.</p> <p>Энтропия. Второе начало термодинамики. Условия равновесия и направленности процессов в адиабатически замкнутых системах. Статистический смысл энтропии.</p> <p>Реальные газы. Уравнение Ван дер Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Пересыщенный пар. Перегретая жидкость.</p> <p>Фазы и фазовые превращения. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Тройная точка. Фазовые переходы второго рода.</p> <p>Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Время релаксации. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности, внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.</p>
4	Электростатика	<p>Основные положения электростатики. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.</p> <p>Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора E. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов в проводнике. Напряженность электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника. Связь между напряженностью электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника и поверхностной плотностью заряда. Эквипотенциальные поверхности.</p> <p>Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды.</p> <p>Емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.</p>
5	Электрический ток	<p>Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Плотность тока, сила тока. Разность потенциалов, Э.Д.С., напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.</p>

		<p>Классическая электронная теория (КЭТ) электропроводности металлов и ее опытное обоснование (опыты Рикке, Стюарта-Толмена, Мандельштама-Папалекси). Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Затруднения классической электронной теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость.</p>
6	Электромагнетизм	<p>Магнитное поле. Магнитная индукция. Физический смысл магнитной индукции. Способы изучения магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током, отрезка проводника, бесконечно длинного проводника. Магнитное поле кругового тока.</p> <p>Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции). Примеры. Вихревой характер магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей соленоида, тороида, бесконечно длинного проводника с током.</p> <p>Закон Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с током Действие магнитного поля на рамку с током. Магнитный момент витка с током.</p> <p>Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Широкий эффект.</p> <p>Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле</p> <p>Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции. Способы изменения магнитного потока (примеры). Вывод закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии. Электронная теория явления электромагнитной индукции.</p> <p>Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Токи при размыкании и замыкании цепи (экстратоки).</p> <p>Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость, связь между ними. Магнитные моменты атомов: орбитальные, магнитные, спиновые. Гиромагнитное отношение. Экспериментальное определение гиромагнитного отношения.</p> <p>Классификация магнетиков: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Атомный диамагнетизм. Ларморова частота. Парамагнетизм.</p> <p>Ферромагнетики. Магнитные домены. Процесс намагничивания ферромагнетиков. Петля гистерезиса. Магнитная проницаемость. Коэрцитивная сила.</p>
7	Основы теории Максвелла	<p>Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. 1 пара уравнений Максвелла в интегральной форме. Их</p>

	для электромагнитного поля	физическое содержание. Ток смещения. Вторая пара уравнений Максвелла в интегральной форме, их физическое содержание.
8	Электромагнитные колебания и волны	<p>Электромагнитные колебания. Собственные незатухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний, его решение. Энергия электромагнитного колебательного контура.</p> <p>Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний, его решение. Логарифмический декремент затухания, время релаксации, добротность контура. Аперриодический разряд.</p> <p>Вынужденные электромагнитные колебания. Уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Явление резонанса.</p> <p>Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии.</p>
9	Волновая оптика	<p>Волновая природа света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Условия максимума и минимума при интерференции.</p> <p>Наблюдение интерференции и способы получения когерентных волн: опыт Юнга, зеркала Френеля, зеркало Ллойда, бипризма Френеля, билинза Бийе. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Практическое применение интерференции света.</p> <p>Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на круглом диске.</p> <p>Дифракция Фраунгофера на одной щели, на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Понятие о голографии. Электронный микроскоп.</p> <p>Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Дисперсия света и групповая скорость волн. Электронная теория дисперсии.</p> <p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.</p> <p>Поляризация света при двойном лучепреломлении. Дихроизм. Одноосные и двуосные кристаллы. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Искусственное двойное лучепреломление в кристаллах и жидкости. Вращение плоскости поляризации, оптически активные вещества.</p>

10	Квантовая физика и физика атома	<p>Характеристика тел по способности к поглощению. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения: закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина.</p> <p>Природа теплового излучения. Классические представления. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка, Эйнштейна. Понятие о фотоне. Формула Планка для теплового излучения.</p> <p>Явления, подтверждающие квантовую природу излучения. Внешний и внутренний фотоэффекты. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. опыты Иоффе и Добронравова. Эффект Комптона, давление света.</p> <p>Строение атома. опыты Резерфорда. Модель атома по Резерфорду. Теория Бора для водородоподобного атома и ее затруднения. Постулаты Бора. Расчет радиуса первой боровской орбиты и определение энергии электрона на ней. Спектр атома водорода. Серийные формулы.</p> <p>Квантовая механика. Идеи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Формулы де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Вероятностный смысл волн де Бройля. Уравнение Шредингера. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.</p> <p>Микрочастица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Отражение и прохождение микрочастицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.</p> <p>Применение уравнения Шредингера к решению задачи о водородоподобном атоме. Распределение заряда электрона в атоме водорода.</p> <p>Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связей электронов в атоме. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.</p> <p>Спонтанное и вынужденное излучения. Оптический квантовый генератор (лазер).</p>
11	Элементы физики твердого тела	<p>Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Металлы. Диэлектрики. Полупроводники. Сверхпроводимость.</p> <p>Полупроводники. Собственная проводимость. Электронный и дырочный полупроводники. Электронно-дырочный переход (p-n-переход), его вольтамперная характеристика.</p>
12	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	<p>Строение атомного ядра. Заряд, размер, масса атомного ядра. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил.</p> <p>Радиоактивность. α, β, γ - излучения атомных ядер. Законы радиоактивного превращения.</p>

	Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы. Их классификация и взаимопревращение. Частицы и античастицы. Адроны. Лептоны. Кварки. Переносчики взаимодействий. Понятие о проблемах современной физики и астрофизики.
--	---

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

- теоретическая механика;
- прикладная механика;
- системный анализ
- моделирование транспортных процессов и систем
- имитационное моделирование в логистике.

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12
1	Теоретическая механика;	1	2									
3	Системный анализ на транспорте	4	5	6	7	8	11					
4	Моделирование транспортных процессов и систем	1	2	3	5	7						
5	Имитационное моделирование в логистике.	1	2	3	4	6	8	10	11	12		

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем.	СРС	Всего
2/1 семестр							
1.	Физические основы механики	4/2	4/1	4/2	-	14/15	26/20
2.	Механические колебания и волны	4/2	5/1	4/2	-	15/15	28/20
3.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	4/1	4/1	5/0	-	15/15	28/17
4.	Электростатика	5/1	4/1	4/0	-	13/13	26/15
	Итого	17/6	17/4	17/4	-	57/58	108/72
3/2 семестр							
5.	Электрический ток	5/2	5/1	5/2	-	15/25	30/30
6.	Электромагнетизм	4/2	4/1	4/2	-	15/25	27/30
7.	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	4/1	4/1	4/0	-	15/22	27/24
8.	Электромагнитные колебания и волны	4/1	4/1	4/0	-	12/22	24/24
	Итого	17/6	17/4	17/4	-	57/94	108/108
4/3 семестр							
9.	Волновая оптика	5/2	6/2	5/2	-	15/34	31/40
10.	Квантовая физика и физика атома	5/2	4/2	5/2	-	15/34	29/40
11.	Элементы физики твердого тела	4/2	2/2	4/0	-	15/30	25/34
12.	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	2/2	4/2	2/0	-	15/26	23/30
	Итого	16/8	16/8	16/4	-	60/124	108/144
	Итого	50/20	50/16	50/12	-	174/276	324

5. Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лекции	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
2/1 семестр					
1	1	Введение. Кинематика и динамика материальной точки	2/1	ОПК-3	Информационный, Мультимедийные демонстрации
		Кинематика и динамика абсолютно твердого тела	1/1		
		Законы сохранения в механике	1/0,5		
2	2	Механические колебания	2/1		лекция-диалог
		Механические волны	2/0,5		

3	3	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2/0,5		Объяснительно-иллюстративный
		Основы термодинамики. Процессы. 1 начало термодинамики	2/0,5		Мультимедийные демонстрации
4	4	Теплоемкость. Адиабатный процесс	2/0,5		Мультимедийные демонстрации
		2 начало термодинамики. Реальные газы	3/0,5		Мультимедийные демонстрации
Итого:			17/6		
3/2 семестр					
5	4	Электростатика. Электрическое поле в вакууме	2/0,5	ОПК-3	Мультимедийные демонстрации
		Электрическое поле в диэлектрике	3/0,5		
6	5	Электрический ток. Законы Ома	2/0,5		лекция-диалог
		Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа	2/0,5		
7	6	Магнитное поле. Расчет магнитных полей. Силовое действие магнитного поля	2/0,5		Круглый стол
		Электромагнитная индукция	1/0,5		Мультимедийные демонстрации
		Магнитное поле в веществе	1/1		
8	7	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2/1		модельные гипотезы, обобщение
	8	Электромагнитные колебания и волны	2/1	Мультимедийные демонстрации	
Итого за 3/2 семестр:			17/6		
4/3 семестр					
9	9	Волновая оптика. Интерференция света	2/1	ОПК-3	Учебные к/ф
		Дифракция света	2/1		
		Взаимодействие света с веществом	1/1		
10	10	Тепловое излучение	2/1		модельные гипотезы, метод научного познания
		Внешний фотоэффект. Эффект Комптона	2/1		
		Элементы квантовой механики и строение атома	1/1		
11	11	Основы физики твердого тела и полупроводников	4/1		Мультимедийные демонстрации
12	12	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	2/1		метод научного познания
Итого за 4/3 семестр:			16/8		
Итого:			50/20		

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Практические занятия

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Название практического занятия	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания	
1	2	3	4	6	7	
2/1 семестр						
1	1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2/0,5	ОПК-3	Кейс-задания, работа с печатными источниками	
		Динамика поступательного движения	1/0,5			
		Динамика вращательного движения	1/0,5			
2	2	Работа и энергия. Законы сохранения	3/0,5		разбор практических ситуаций дискуссия	
		Физические основы МКТ	2/0,5			
3	3	Физические основы термодинамики	2/0,5		работа с печатными источниками	
		Статистические распределения	2/0,5			дискуссия работа с печатными источниками
4	4	Электростатика. Электрическое поле в вакууме	2/0,25		разбор практических ситуаций Кейс-задания	
		Электрическое поле в диэлектрике	2/0,25			
Итого:			17/4			
3/2 семестр						
5	5	Электрический ток. Законы Ома	3/1	ОПК-3	Работа в команде Методы проблемного обучения	
		Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа	2/0,5			
6	6	Магнитное поле. Расчет магнитных полей. Силовое действие магнитного поля	2/0,5		Обучение на основе опыта	
		Электромагнитная индукция	1/0,5			Проектный метод
		Магнитное поле в веществе	1/0,5			
7	7	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	4/0,5		Поисковый метод	
8	8	Электромагнитные колебания и волны	4/0,5		Исследовательский метод	
Итого за 3/2 семестр:			17/4			

4/3 семестр						
9	9	Волновая оптика. Интерференция света	2/1	ОПК-3	Поисковый метод	
		Дифракция света	2/1		Исследовательский метод	
		Взаимодействие света с веществом	2/1			
10	10	Тепловое излучение	2/1		ОПК-3	Метод проблемного обучения
		Внешний фотоэффект. Эффект Комптона	1/1			
		Элементы квантовой механики и строение атома	1/1			
11	11	Основы физики твердого тела и полупроводников	2/1		ОПК-3	Кейс-задания, работа с печатными источниками
12	12	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	4/1			Дискуссия
Итого за 4/3 семестр:			16/8			
Итого:			50/16			

Лабораторные занятия

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
2/1 семестр					
1	1,2	Вводное в лабораторный практикум. Лаб. работа №1 «Оценка погрешностей»	2/-	ОПК-3	практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум «Элементарная теория погрешностей»	1/-		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа №2. Цикл «Механика»	1/2		практический, контроля и самоконтроля
2		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №2)	2/-		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа №3. Цикл «Механика»	1/2		практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №3)	1/-		практический, контроля и самоконтроля

3	3	Лаб. работа № 4. Цикл «Молекулярная физика и термодинамика»	4/-		практический, контроля и самоконтроля
4		Лаб. работа № 5. Цикл «Молекулярная физика и термодинамика»	3/-		
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 4-5)	2/-		практический, контроля и самоконтроля
Итого за 2/1 семестр:			17/4		
3/2 семестр					
5	4,5	Вводное в лабораторию электромагнетизма. Электроизмерительные приборы и их характеристика.	3/-	ОПК-3	объяснительно- иллюстративный
		Лаб. работа № 1. Цикл «Электричество»	2/2		практический, контроля и самоконтроля
6		Лаб. работа № 2. Цикл «Электричество»	2/-		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 3. Цикл «Электричество»	2/-		практический, контроля и самоконтроля
7		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ)	2/-		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 4. Цикл «Электромагнетизм»	2/-		практический, контроля и самоконтроля
8	6,8	Лаб. работа № 5. Цикл «Электромагнетизм»	2/2		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 6. Цикл «Электромагнетизм»	1/-		практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 4-6)	1/-		практический, контроля и самоконтроля
Итого за 3/2 семестр:			17/4		
4 /3семестр					
9	9	Лаб. работа № 1 Цикл «Волновая оптика»	2/2	ОПК-3	практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 2 Цикл «Волновая оптика»	2/2		практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 1-2)	1/-		практический, контроля и самоконтроля
10	10	Лаб. работа № 3	5/-		практический,

		Цикл «Квантовая оптика и физика атома»			контроля и самоконтроля
11		Лаб. работа № 4 Цикл «Квантовая оптика и физика атома»	4/-		
12		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 3-4)	2/-		практический, контроля и самоконтроля
Итого за 4/3 семестр:			16/4		
Итого:			50/12		

7. Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудо-емкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
2/1 семестр					
1	1	Проработка учебного материала по теме: «Основы теории погрешностей»	14/15	Коллоквиум	ОПК-3
2	2	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Физические основы механики»	15/15	Тестирование	
3	3	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Механические колебания и волны»	15/15	Тестирование	
4	4	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Молекулярная физика и термодинамика»	13/13	Тестирование	
Итого за 2/1 семестр:			57/58		
3/2 семестр					
5	5	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электростатика»	15/25	Тестирование,	ОПК-3

6	6	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электрический ток»	15/25	Тестирование,	
7	7	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электромагнетизм»	15/22	Тестирование,	
8	8	Изучение теоретического материала по разделу: «Основы теории Максвелла для электромагнитного поля»	6/11	Тестирование	
		Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электромагнитные колебания и волны»	6/11	Тестирование, коллоквиум	
Итого за 3/2 семестр:			57/94		
4/3 семестр					
9	9	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Волновая оптика»	15/34	Тестирование,	ОПК-3
10	10	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Квантовая физика и физика атома»	15/34	Тестирование,	
11	11	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Элементы физики твердого тела»	15/30	Тестирование	
12	12	Изучение теоретического материала по разделу: «Основы ядерной физики и физики элементарных частиц»	15/26	Тестирование,	
Итого за 4/3 семестр:			60/124		
Итого:			174/276		

8. Тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Распределение баллов по текущим аттестациям

Таблица 10

Текущий контроль			Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
1-ая текущая аттестация	2-ая текущая аттестация	3-я текущая аттестация	не проводится (для обучающихся, набравших более 61 балла по результатам текущего контроля)
0-28 баллов	0-28 баллов	0-44 баллов	
0-100 баллов			проводится (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы по текущему контролю аннулируются) 0-100 баллов

Распределение баллов по видам контрольных мероприятий (2 семестр)

Таблица 11

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-10 0-2 0-4 0-4	1-6
2.	Работа на практических занятиях	0-3	1-6
3.	Коллоквиум	0-5	1-6
4.	Тестирование по разделу «Механика»	0-10	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-28	
5.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-10 0-2 0-4 0-4	7-12
6	Работа на практических занятиях	0-8	7-12
7	Тестирование по разделу «Колебания и волны»	0-10	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-28	
8	Выполнение 1-й лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-5 0-1 0-2 0-2	13-18
9	Работа на практических занятиях	0-4	13-18
10	Тестирование	0-5	13-18
11	Теоретический коллоквиум	0-30	17

ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-44	
ИТОГО	0-100	

Распределение баллов по видам контрольных мероприятий (3 семестр)

Таблица 12

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-10 0-2 0-4 0-4	1-6
2.	Тестирование по разделу «Электростатика»	0-18	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-28	
3	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-10 0-2 0-4 0-4	7-12
4	Тестирование по разделу «Постоянный ток»	0-18	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-28	
5	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-10 0-2 0-4 0-10	13-18
6	Теоретический коллоквиум	0-28	17
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-44	
ИТОГО		0-100	

Распределение баллов по видам контрольных мероприятий (4 семестр)

Таблица 13

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-10 0-2 0-4 0-4	1-6
2.	Работа на практических занятиях	0-2	1-6
3.	Коллоквиум	0-6	4
4.	Тестирование по разделу «Волновая оптика»	0-10	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-28	
5	Выполнение 1- лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-10 0-2 0-4 0-4	7-12
6	Работа на практических занятиях	0-2	7-12
7	Коллоквиум	0-6	9
8	Тестирование по разделу «Квантовая оптика»	0-10	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-28	
9	Выполнение 1 лабораторной торных работ: -снятие результатов измерений	0-10 0-2	13-18

	-оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-4 0-4	
10	Работа на практических занятиях	0-6	13-18
11	Теоретический коллоквиум	0-28	17
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-44	
ИТОГО		0-100	

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 15

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины		
ПК, мультимедийное оборудование		
Наименование оборудования	Кол-во	Назначение оборудования
Персональный компьютер	1	Демонстрация учебных материалов, проведение лекционных и практических, лабораторных занятий
Проектор	1	Демонстрация учебных материалов, проведение лекционных и практических, лабораторных занятий
Экран	1	Демонстрация учебных материалов, проведение лекционных и практических, лабораторных занятий
Лицензионное программное обеспечение		
Microsoft Windows		Демонстрация учебных материалов, проведение лекционных и практических, лабораторных занятий
Microsoft Office Professional Plus		Демонстрация учебных материалов, проведение лекционных и практических, лабораторных занятий
Zoom		Проведение лекционных и практических, лабораторных занятий
Оборудование и технические средства обучения		
Демонстрационные установки по физике	16	Проведение лекционных занятий
Установка ЛОК-3 (интерферометр Малькейсона)	3	Проведение лабораторных работ
Установка ЛОК-1М	6	Проведение лабораторных работ
Лабораторный комплекс ЛКО-5	2	Проведение лабораторных работ
Лабораторное оборудование «Техническое зрение»	1	Проведение лабораторных работ
Комплект образцов для аттестации по визуальному измерительному контролю	1	Проведение лабораторных работ
Набор для визуального измерительного контроля ВИК-1	1	Проведение лабораторных работ
Тепловизор Fluke Ti- 10	1	Проведение лабораторных работ
Лабораторный стенд ЭВ-4 Секция электрических машин	2	Проведение лабораторных работ
Лабораторный стенд ЭВ-4 Секция	2	Проведение лабораторных работ

электрических цепей		
Комплект УЛО «Электрические машины»	1	Проведение лабораторных работ
Электромаш.агрегат в компл.с машиной пост.тока, маш.перемен.тока, преобразователем углового перемещения	1	Проведение лабораторных работ
Лабораторные установки по физике твердого тела	11	Проведение лабораторных работ
Комплект типового лабораторного оборудования "Электричество-магнетизм-физика" ЭМФ1-С-К	4	Проведение лабораторных работ
Установка ФПМ-01	2	Проведение лабораторных работ
Источник питания	7	Проведение лабораторных работ
Генератор низкочастотный ГЗ-112	1	Проведение лабораторных работ
Осциллограф ОСУ- 10А	4	Проведение лабораторных работ
Осциллограф С1-73	4	Проведение лабораторных работ
Вольтметр В7-22А	1	Проведение лабораторных работ
Выпрямитель селеновый ВС-6	2	Проведение лабораторных работ
Прибор измерительный магнитоэлектрической системы М202 0	4	Проведение лабораторных работ
Катушка индуктивности КВ-1	2	Проведение лабораторных работ
Модуль ФПЭ	6	Проведение лабораторных работ
Амперметр Э59	2	Проведение лабораторных работ
Микроамперметр М906	4	Проведение лабораторных работ
Нуль- гальванометр М122	4	Проведение лабораторных работ
Переключатель электрической цепи	4	Проведение лабораторных работ
Реостат	5	Проведение лабораторных работ
Магазин сопротивлений Р32	5	Проведение лабораторных работ
Лабораторные установки по электричеству и магнетизму	38	Проведение лабораторных работ
Комплект учебно-наглядных пособий		Проведение лекционных занятий
Набор оборудования общезадачного практикума		
Лабораторная установка 1-2	4	Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека
Лабораторная установка 1-3	2	Определение скорости звука методом стоячих волн
Лабораторная работа 1-4	2	Изучение колебаний физического маятника
Лабораторная работа 1-6	2	Определение коэффициента восстановления и энергии остаточной деформации при ударе тел
Лабораторная работа 1-7	1	Изучение прецессии гироскопа
Лабораторная работа 2 -1	4	Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана-Дезорма
Лабораторная работа 2 - 3	1	Определение коэффициента внутреннего трения

		жидкости методом Стокса
Лабораторная работа 2 - 4	2	Определение коэффициента вязкости и длины свободного пробега молекул.
Лабораторная работа 2 - 5	2	Определение отношения C_p/C_v для воздуха методом стоячих волн.
Лабораторная работа 2 - 7	3	Проверка применимости статистики Максвелла-Больцмана к термоэлектронам и определение температуры катода.
Лабораторная работа 2 - 8	2	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости с помощью ротационного вискозиметра.
Лабораторная работа 3 - 2	4	Определение неизвестного сопротивления с помощью мостика Уитстона.
Лабораторная работа 3 - 3	3	Определение ЭДС методом компенсации.
Лабораторная работа 3 - 4	4	Определение емкости конденсатора с помощью мостика Сотти.
Лабораторная работа 3 - 5	1	Исследование сегнетоэлектриков.
Лабораторная работа 3 - 10	3	Изучение работы электронного осциллографа
Лабораторная работа 4 - 1	1	Изучение элементов земного магнетизма.
Лабораторная работа 4 - 3	2	Исследование гистерезиса в ферромагнетиках.
Лабораторная работа 4 - 4	2	Определение температуры Кюри в ферромагнетиках.
Лабораторная работа 4 - 5	1	Изучение преобразователя Холла.
Лабораторная работа 4 - 6	2	Определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона.
Лабораторная работа 4 - 9	2	Изучение свободных колебаний в контуре.
Лабораторная работа 4 - 10	1	Изучение вынужденных колебаний в контуре.
Лабораторная работа 5 - 1	1	Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра.
Лабораторная работа 5 - 2 (виртуальная)	1	Изучение явления интерференции света.
Лабораторная работа 5 - 3	1	Изучение дифракции света с помощью спектрографа с дифракционной решетки
Лабораторная работа 5 - 4	1	Определение показателя преломления твердых тел.
Лабораторная работа 5 - 5	2	Поляризация света. Определение концентрации раствора с помощью сахариметра.
Лабораторная работа 5 - 6	1	Определение показателя преломления с помощью интерференционного рефрактометра.
Лабораторная работа 5 - 7	1	Изучение дифракции Фраунгофера на щели и малых частицах с помощью лазера.
Лабораторная работа 5 - 8	1	Исследование поляризации света с помощью лазера.
Лабораторная работа 5 - 9	1	Изучение призменного монохроматора.
Лабораторная работа 6 - 1	1	Изучение внешнего фотоэффекта.
Лабораторная работа 6 - 2	1	Изучение внешнего фотоэффекта.
Лабораторная работа 6 - 4	1	Определение интегральной степени черноты металлических проводников.
Лабораторная работа 6 - 5	2	Изучение работы лазера.
Лабораторная работа 6 - 6	2	Определение постоянной Планка с помощью

		спектроскопа.
Лабораторная работа 6 - 7	1	Спектральный анализ. Определение концентрации хрома в стали с помощью стилоскопа.
Лабораторная работа 7 - 1	2	Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников
Лабораторная работа 7 - 2	1	Исследование электронно-дырочных переходов в полупроводниках.
Лабораторная работа 7 - 3	1	Исследование электролюминесценции кристаллофосфоров.
Лабораторная работа 7 - 4	1	Определение контактной разности потенциалов в (p-n) – переходе.
Лабораторная работа 7 - 5	1	Изучение явления термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электронов из металла.
Лабораторная работа 7 - 6	2	Электролюминесценция в (p-n) – переходе.
Лабораторная работа 7 - 7	1	Исследование воздействий света на электронно-дырочный переход в полупроводнике.
Лабораторная работа 7 - 8	1	Изучение полупроводникового фотоэлемента.
Лабораторная работа 7 - 9	1	Изучение внутреннего фотоэффекта в полупроводниках.
Лабораторная работа 7 - 10	1	Изучение биполярного транзистора.
Лабораторная работа 7 - 11	1	Исследование эффекта Холла в полупроводниках.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Полнотекстовая база данных eLibrary.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>
3. - Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]; Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

11.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой представлена на отдельном листе.

Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина физика

Кафедра ФМД

Код, направление подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

профиль «Логистика и управление цепями поставок»

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Таблица 13

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 558 с.	2010	УП	Л,С	242	20	100	БИК	-
	Трофимова, Таисия Ивановна. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 265 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/467024 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	2020	УП	Л,С	ЭР	20	100	БИК	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Руководитель ОП  Д.А. Чайников

« 31 » август 2020 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

