


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН
А.Г.Мозырев
«12» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: **Физика**
направление: **18.03.01 «Химическая технология»**
профиль: **«Химическая технология органических веществ»**
квалификация: **бакалавр**
программа: **академического бакалавриата**
форма обучения: **очная/заочная**
курс: **1 / 1,2**
семестр: **1,2 / 1,2,3**

Контактная работа – 210 / 60 ак. ч.,
в т.ч.: лекции – 70 / 22 ак. ч.
практические занятия – 70 / 18 ак. ч.
лабораторные занятия – 70 / 20 ак. ч.
Самостоятельная работа – 258 / 408 ак. ч.,
в т.ч.: контрольная работа – - / 30 ак. ч.
др. виды самостоятельной работы – 258 / 378
ак. ч. Вид промежуточной аттестации:
зачёт – - / 1 семестр
экзамен – 1,2 / 2,3
семестр
Общая трудоемкость 468 / 468 ак. ч., 13 зач. ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология». Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11 августа 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 16

« 30 » августа 2016 г.

И.о. заведующего кафедрой



Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
химии и химической технологии



Г.И. Егорова

Рабочую программу разработал:

В.И. Новоселов, доцент кафедры ЭЭ, к.ф.-м.н., доцент



1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: освоение фундаментальных физических законов и понятий и применение их на практике.

Задачи:

- формирование системных знаний фундаментальных физических теорий и соответствующих методов научного познания природы;
- изучение экспериментальной научной аппаратуры и формирование начальных навыков организации и проведения экспериментальных исследований;
- формирование навыков физического моделирования прикладных задач специальности;
- формирование научного мировоззрения и развитие теоретического мышления

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Для освоения содержания дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные у обучающихся в процессе изучения предметов «Физика», «Математика», «Информатика» на предыдущем уровне образования, а также в ходе изучения дисциплин «Высшая математика», «Информатика» при обучении в вузе. Освоение дисциплины «Физика» является необходимым элементом при изучении дисциплин мировоззренческой и профессиональной направленности «Философия», «Безопасность жизнедеятельности», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Электротехника и промышленная электроника», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Экология».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины, в соответствии с ОПОП, в основном направлен на формирование общекультурных компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные законы физики, чтобы использовать их для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью	применять основные законы физики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью (химическая технология)	технологией применения законов физики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-2	готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания	современную физическую картину мира, физические теории, позволяющие понимать и изучать закономерности окружающего	применять знания по физике и методы экспериментального исследования для изучения закономерностей окружающего нас мира и явлений, происходящих в	физическими методами теоретического и экспериментального исследования закономерностей окружающего нас мира, навыками аргументированного изложения

	окружающего мира и явлений природы	нас мира, а также явления, происходящие в природе, физические методы эмпирических исследований	природе	собственной точки зрения на изучаемые физические объекты (защита лабораторных работ, дискуссия и др.)
ПК-19	готовностью использовать знание основных физических теорий для решения возникающих физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	основные физические теории для решения возникающих физических задач, самостоятельного о приобретении физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, применяющихся в профессиональной деятельности (химическая технология)	применять на практике знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения новых знаний, а также для понимания принципов работы приборов и устройств, применяющихся в профессиональной деятельности (химическая технология)	методами и приемами применения основных физических теорий для решения физических задач, самостоятельного приобретения новых знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, применяющихся в профессиональной деятельности (химическая технология)

Планируемые результаты обучения для формирования компетенций и критерии их оценивания приведены в приложении 1.

4. Содержание дисциплины

4.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Физические основы механики	<p>Роль физики как науки в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Механическое движение. Представления о свойствах пространства и времени.</p> <p>Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение материальной точки. Нормальное и тангенциальное составляющие ускорения. Основные типы движения материальной точки.</p> <p>Кинематика абсолютно твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Элементы кинематики вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь с линейными и угловыми кинематическими величинами.</p> <p>Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Силы в механике. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Центр масс (центр инерции)</p>

		<p>механической системы. Движение центра масс.</p> <p>Энергия. Работа силы, мощность. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Связь между силой, действующей на материальную точку, и потенциальной энергией. Потенциальная энергия механической системы.</p> <p>Момент силы и момент импульса механической системы относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Вычисление момента инерции тела. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p> <p>Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения и превращения энергии.</p> <p>Основы релятивистской механики. Преобразования Галилея. Фундаментальные принципы специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Интервал. Релятивистский импульс. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Полная релятивистская энергия частицы. Связь между полной релятивистской энергией и релятивистским импульсом частицы.</p>
2	Механические колебания и волны	<p>Колебательное движение механической системы. Гармонические механические колебания. Кинематические характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний.</p> <p>Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.</p> <p>Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний.</p> <p>Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда смещения и фаза вынужденных колебаний. Понятие о резонансе.</p> <p>Механические волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия переносимая бегущей волной. Принцип суперпозиции волн. Интерференция и дифракция механических волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.</p>
3	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Основные положения и определения. Статистический и термодинамический методы исследования макроскопических систем (термодинамических систем). Идеальный газ – как одна из основных идеализаций молекулярной физики и термодинамики. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.</p> <p>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Давление идеального газа. Основное уравнение молекулярно-</p>

		<p>кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.</p> <p>Идеальный газ в отсутствии внешнего поля. Распределение Максвелла по модулям скоростей. Характерные скорости движения молекул.</p> <p>Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.</p> <p>Основы термодинамики. Термодинамическая система. Равновесное состояние. Равновесные процессы. Работа, совершаемая термодинамической системой. Количество теплоты. Теплоемкость. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало (закон) термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая идеальным газом в политропических процессах. Применение первого начала термодинамики к процессам в идеальном газе.</p> <p>Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, статистический смысл энтропии. Формула Больцмана. Основное термодинамическое тождество. Вычисление энтропии.</p> <p>Круговые (циклические) процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики (формулировки Томсона, Клаузиуса и Пригожина).</p> <p>Третье начало (закон) термодинамики. Недостижимость абсолютного нуля.</p> <p>Реальные газы. Газ Ван-дер-Ваальса. Уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса). Экспериментальные изотермы реального газа.</p> <p>Равновесие фаз. Фазовые переходы. Фазовый переход газ – жидкость.</p> <p>Неравновесные термодинамические системы. Явления переноса в газах (диффузия, теплопроводность и внутреннее трение). Столкновение молекул и процессы переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективное поперечное сечение. Молекулярно-кинетическая интерпретация явлений переноса.</p>
4	Электричество и магнетизм	<p>Электростатика. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Основные характеристики электростатического поля – напряженность, потенциал. Электростатическое поле точечного заряда, диполя, равномерно заряженной сферической поверхности, равномерно заряженной бесконечной плоскости. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля. Расчет электростатических полей методом суперпозиции.</p> <p>Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского — Гаусса для расчета электростатических полей в вакууме.</p> <p>Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Типы диэлектриков. Электрическое смещение (электрическая индукция). Теорема Остроградского — Гаусса для электростатического поля в</p>

		<p>диэлектриках. Сегнетоэлектрики.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы.</p> <p>Электрическая энергия. Электрическая энергия системы точечных неподвижных зарядов, заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p>Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной (локальной) формах. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Ток в газах. Плазма.</p> <p>Стационарное магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитной индукции полей, созданных токами различной конфигурации (тока, протекающего по прямолинейному участку проводника, кругового тока и т.д.). Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции) для поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля тороида и соленоида. Магнитный момент витка с током. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Остроградского — Гаусса. Работа, совершаемая силами магнитного поля, при перемещении проводника (контура) с током.</p> <p>Действие магнитного поля на движущий заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла.</p> <p>Стационарное магнитное поле в веществе. Магнетики, типы магнетиков. Магнитные моменты атомов. Намагничиваемость магнетика. Диамагнетики и парамагнетики в магнитном поле. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Ферромагнетики.</p> <p>Электромагнитная индукция. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании электрической цепи, содержащей катушку индуктивности. Явление взаимной индукции.</p> <p>Магнитная энергия электрического тока. Энергия и плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Свойства уравнений Максвелла. Материальные уравнения.</p> <p>Электромагнитные колебания и волны. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре. Затухающие и вынужденные электрические колебания.</p> <p>Электромагнитная волна. Распространение плоской электромагнитной волны в однородной, непроводящей среде.</p>
--	--	---

		<p>Волновое уравнение. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Плотность потока энергии электромагнитной волны (вектор Умова – Пойнтинга). Интенсивность электромагнитной волны.</p>
5	Оптика	<p>Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа – Брэгга. Понятие о голографии.</p> <p>Поляризация света. Анализ поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Искусственная оптическая анизотропия.</p> <p>Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Рассеяние света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии света. Основы классической электронной теории дисперсии света.</p> <p>Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения абсолютно черного тела. Проблема теплового излучения. Гипотеза Планка о квантовании энергии осциллятора. Формула Планка. Оптическая пирометрия.</p> <p>Внешний фотоэффект и его основные закономерности. Квантовая теория внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Эффект Комптона. Давление света. Квантовое и волновое объяснения давления света. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. Фотоны.</p>
6	Элементы квантовой механики и атомной физики	<p>Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма микрочастиц. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в одномерной прямоугольной “потенциальной яме”. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Понятие о квантовом гармоническом осцилляторе.</p> <p>Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц веществом. Ядерная модель атома. Линейчатый спектр атома водорода. Теория Бора для водородоподобных атомов.</p> <p>Атом водорода в квантовой механике. Основное состояние атома водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Понятие об энергетических уровнях молекул. Спектры атомов и молекул. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Понятие о лазере.</p>
7	Элементы	<p>Общие представления о квантовых статистиках. Функции</p>

	квантовой статистики и физики твердого тела	распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна. Зонная теория твердых тел. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Электропроводность твердых тел. Электрическая проводимость металлов. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводники. Понятие о сверхпроводимости.
8	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Атомное ядро. Строение и характеристики атомного ядра. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Основные типы радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Реакции деления тяжелых ядер, цепные реакции. Реакция синтеза. Термоядерные реакции. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Частицы и античастицы. Законы сохранения при рождениях и взаимопревращениях элементарных частиц (электрического, лептонного, барионного зарядов). Лептоны. Адроны. Кварки. Частицы – переносчики фундаментальных взаимодействий. Систематика элементарных частиц.

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

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Философия	+		+	+	+	+		+
2.	Общая и неорганическая химия	+	+	+	+	+	+		
3.	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+			+
4.	Органическая химия	+	+	+	+	+	+		
5.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	+	+	+	+	+	+		+
6.	Физическая химия	+	+	+	+	+	+	+	
7.	Электротехника и промышленная электроника	+	+		+		+	+	
8.	Техническая термодинамика и теплотехника	+	+	+	+	+		+	
9.	Соппротивление материалов	+	+	+	+				
10.	Материаловедение	+	+	+	+	+	+		
11.	Экология	+	+	+	+	+	+		

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

В тематическом плане приведена информация о распределении объема часов видов учебной работы по разделам дисциплины (ОФО – таблица 4.1, ЗФО – таблица 4.2).

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., ак. ч.	Практ. зан., ак. ч.	Лаб. зан., ак. ч.	Семинары, ак. ч.	СРС, ак. ч.	Всего, ак. ч.
1	Физические основы механики	14	14	14	-	54	96
2	Колебания и волны	4	4	4	-	16	28
3	Молекулярная физика и термодинамика	12	12	12	-	50	86
4	Электричество и магнетизм	18	18	18	-	60	114
5	Оптика	8	8	16	-	40	72
6	Квантовая механика и атомная физика	8	8	6	-	28	50
7	Элементы квантовой статистики и физики твердого тела	4	4	-	-	5	13
8	Физика ядра и элементарных частиц	2	2	-	-	5	9
Итого:		70	70	70		258	468

Таблица 4.2

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., ак. ч.	Практ. зан., ак. ч.	Лаб. зан., ак. ч.	Семинары, ак. ч.	СРС, ак. ч.	Всего, ак. ч.
1	Физические основы механики	2,25	3	4	-	58	67,25
2	Колебания и волны	1,75	1	-	-	20	22,75
3	Молекулярная физика и термодинамика	2	2	2	-	58	64
4	Электричество и магнетизм	8	6	6	-	136	156
5	Оптика	3,5	3	6	-	46	58,5
6	Квантовая механика и атомная физика	3	3	2	-	46	54
7	Элементы квантовой статистики и физики твердого тела	1	-	-	-	22	23
8	Физика ядра и элементарных частиц	0,5	-	-	-	22	22,5
Итого:		22	18	20	-	408	468

5. Перечень тем лекционных занятий (ОФО – таблица 5.1, ЗФО – таблица 5.2)

Таблица 5.1

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (ак. ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1 семестр					
1	1	Кинематика материальной точки	3	ОПК-1,	лекция-диалог

	2	Кинематика абсолютно твердого тела	1	ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	3	Динамика материальной точки	2		лекция- дискуссия
	4	Работа и механическая энергия	2		лекция-диалог
	5	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела	4		лекция-диалог
	6	Законы сохранения в механике	2		лекция-диалог
2	7	Свободные гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция- диалог
	8	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	1		лекция-диалог
	9	Волны в упругой среде	1		лекция-диалог
3	10	Молекулярно-кинетическая теория газов	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция- дискуссия
	11	Распределения Максвелла и Больцмана	1		лекция-диалог
	12	Внутренняя энергия идеального газа	2		лекция- дискуссия
	13	Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа	2		лекция-диалог
	14	Второе начало термодинамики. Энтропия	2		лекция-диалог
	15	Реальные газы	1		проблемная лекция
	16	Явления переноса	2		лекция-диалог
4	17	Электростатическое поле и его характеристики	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	18	Теорема Остроградского — Гаусса для электростатического поля в вакууме	1		лекция-диалог
	19	Электростатическое поле в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле	1		лекция- дискуссия
2 семестр					
4	20	Постоянный электрический ток	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	21	Стационарное магнитное поле в вакууме	3		лекция-диалог
	22	Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	2		лекция- дискуссия
	23	Стационарное магнитное поле в веществе	1		лекция-диалог
	24	Электромагнитная индукция	1		лекция- дискуссия
	25	Электромагнитное поле	1		лекция-диалог

	26	Электромагнитные колебания и волны	3		лекция-диалог
5	27	Волновая оптика. Интерференция и дифракция света	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	28	Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.	1		лекция-диалог
	29	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение	2		лекция-диалог
	30	Внешний фотоэффект	1		лекция-диалог
	31	Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.	1		лекция-диалог
6	32	Элементы квантовой механики	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	33	Строение водородоподобных атомов. Теория Бора.	1		проблемная лекция
	34	Описание атомов с позиции квантовой механики	4		лекция-диалог
7	35	Квантовые статистики	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	36	Зонная теория твердых тел	1		лекция-диалог
	37	Электропроводность твердых тел	1		лекция-диалог
8	38	Строение и свойства ядер	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-дискуссия
	39	Элементарные частицы	1		лекция-диалог
Итого:			70		

Таблица 5.2

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (ак. ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1 семестр					
1	1	Кинематика материальной точки	0,5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	2	Кинематика абсолютно твердого тела	0,5		лекция-диалог
	3	Динамика материальной точки	0,5		лекция-дискуссия
	4	Работа и механическая энергия	0,25		лекция-диалог
	5	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела	0,25		лекция-диалог
	6	Законы сохранения в механике	0,25		лекция-диалог
2	7	Свободные гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний	1		лекция- диалог

	8	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	0,5		лекция-диалог
	9	Волны в упругой среде	0,25		лекция-диалог
3	10	Молекулярно-кинетическая теория газов	0,25		лекция-дискуссия
	11	Распределения Максвелла и Больцмана	0,25		лекция-диалог
	12	Внутренняя энергия идеального газа	0,25		лекция-дискуссия
	13	Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа	0,5		лекция-дискуссия
	14	Второе начало термодинамики. Энтропия	0,25		лекция-диалог
	15	Реальные газы	0,25		лекция-диалог
	16	Явления переноса	0,25		лекция-диалог
2 семестр					
4	17	Электростатическое поле и его характеристики	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	18	Теорема Остроградского — Гаусса для электростатического поля в вакууме	1		лекция-диалог
	19	Электростатическое поле в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле	0,5		лекция-дискуссия
	20	Постоянный электрический ток	1,5		лекция-диалог
	21	Стационарное магнитное поле в вакууме	1,5		лекция-диалог
	22	Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	0,5		лекция-дискуссия
	23	Стационарное магнитное поле в веществе	0,5		лекция-диалог
	24	Электромагнитная индукция	0,5		лекция-дискуссия
	25	Электромагнитное поле	0,5		лекция-диалог
	26	Электромагнитные колебания и волны	0,5		лекция-диалог
3 семестр					
5	27	Волновая оптика. Интерференция и дифракция света	0,5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	лекция-диалог
	28	Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.	0,5		лекция-диалог
	29	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение	1		лекция-диалог
	30	Внешний фотоэффект	0,5		лекция-диалог
	31	Эффект Комптона. Давление	1		лекция-диалог

		света. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.			
6	32	Элементы квантовой механики	0,5		лекция-диалог
	33	Строение водородоподобных атомов. Теория Бора.	0,5		лекция-диалог
	34	Описание атомов с позиции квантовой механики	2		лекция-диалог
7	35	Квантовые статистики	0,5		лекция-диалог
	36	Зонная теория твердых тел	0,25		лекция-диалог
	37	Электропроводность твердых тел	0,25		лекция-диалог
8	38	Строение и свойства ядер	0,25		лекция-дискуссия
	39	Элементарные частицы	0,25		лекция-диалог
Итого:			22		

6. Перечень тем семинарских, практических занятий и/или лабораторных работ (ОФО
таблица 6.1, ЗФО – таблица 6.2)

Таблица 6.1

№ п/п	№ темы	Темы практических и лабораторных работ	Трудоемкость (ак. ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
Практикум по решению задач					
1 семестр					
1	1	Кинематика материальной точки	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Решение задач, консультация
2	2	Кинематика абсолютно твердого тела	1		Решение задач, консультация
3	3	Динамика материальной точки	3		Решение задач, консультация
4	4,6	Работа, энергия. Законы сохранения импульса, энергии	2		Решение задач, консультация
5	5	Динамика абсолютно твердого тела	3		Решение задач, консультация
6	5,6	Закон сохранения момента импульса.	1		Решение задач, выполнение
7	7	Гармонические механические колебания	2		Решение задач, консультация
8	7,8	Сложение колебаний. Затухающие и вынужденные механические колебания	1		Решение задач, консультация
9	9	Волны в упругих средах.	1		Решение задач, консультация, выполнение
10	10	Молекулярно-кинетическая	2		Решение задач,

		теория.			консультация
11	11	Распределение молекул газа по скоростям.	1		Решение задач, консультация
12	12	Внутренняя энергия идеального газа	2		Решение задач, консультация
13	13	Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа	2		Решение задач, консультация
14	14	Второе начало термодинамики. Энтропия.	2		Решение задач, консультация
15	15	Реальные газы	1		Решение задач, консультация
16	16	Явления переноса	2		Решение задач, консультация
17	17	Электростатическое поле и его характеристики	2		Решение задач, консультация
18	18	Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме	1		Решение задач, консультация
19	19	Электростатическое поле в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле.	1		Решение задач, консультация
2 семестр					
20	20	Законы Ома и закон Джоуля-Ленца	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Решение задач, консультация
21	20	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.	2		Решение задач, консультация
22	21	Стационарное магнитное поле в вакууме. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитного поля.	3		Решение задач, консультация
23	22	Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях.	2		Решение задач, консультация
24	24	Электромагнитная индукция. Магнитная энергия электрического тока.	2		Решение задач, консультация
25	26	Электромагнитные колебания и волны.	2		Решение задач, консультация
26	27	Интерференция и дифракция света	4		Решение задач, консультация
27	28	Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.	2		Решение задач, консультация
28	29-30	Тепловое излучение. Фотоэффект.	1		Решение задач, консультация
29	31	Давление света. Эффект Комптона.	1		Решение задач, консультация

30	32	Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга	2		Решение задач, консультация
31	32	Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме	2		Решение задач, консультация
32	33-34	Водородоподобные атомы.	4		Решение задач, консультация
33	35-37	Электропроводность твердых тел	4		Решение задач, консультация
34	38-39	Атомное ядро и элементарные частицы	2		Решение задач, консультация
Итого:			70		
Лабораторный практикум					
1 семестр					
1	1-6	Теория погрешностей Измерение линейных величин и объемов тел правильной формы	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Работа в малых группах, лабораторная работа, консультация
2	8	Маятник Максвелла	4		Лабораторная работа, консультация
3	4	Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека	4		Лабораторная работа, консультация
4	3	Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	4		Лабораторная работа, консультация
5	8	Изучение колебаний физического маятника	4		Лабораторная работа, консультация
6	11	Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити	4		Работа в малых группах, лабораторная работа, консультация
7	13	Определение коэффициента вязкости воздуха и длины свободного пробега молекул	4		Лабораторная работа, консультация
8	9, 14	Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана-Дезорма	2		Работа в малых группах, лабораторная работа, консультация
9	17	Исследование электростатических полей	4		Лабораторная работа,

		методом моделирования			консультация
2 семестр					
10	19	Изучение электронного осциллографа	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Лабораторная работа, консультация
11	20	Измерение электрического сопротивления проводников с помощью моста Уитстона	2		Лабораторная работа, консультация
12	21	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли с помощью тангенс-гальванометра	2		Работа в малых группах, лабораторная работа, консультация
13	22	Определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона	2		Лабораторная работа, консультация
14	23	Снятие петли гистерезиса и кривой намагничивания ферромагнетика с помощью осциллографа	2		Лабораторная работа, консультация
15	24	Исследование затухающих колебаний	2		Лабораторная работа, консультация
16	26	Изучение вынужденных колебаний в электрическом колебательном контуре	2		Лабораторная работа, консультация,
17	27	Изучение дифракции Фраунгофера щели и дифракционной решетке	4		Лабораторная работа, консультация
18	28	Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа	4		Лабораторная работа, консультация
19	29	Изучение поляризации света. Закон Малюса.	4		Лабораторная работа, консультация
20	27	Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка.	4		Лабораторная работа, консультация
21	33,34	Опыт Франка и Герца.	6		Лабораторная работа, консультация
Итого:			70		

Таблица 6.2

№ п/п	№ темы	Темы практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (ак. ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
Практикум по решению задач					
1 семестр					

1	1	Кинематика материальной точки	0,5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Решение задач, консультация
2	2	Кинематика абсолютно твердого тела	0,5		Решение задач, консультация
3	3	Динамика материальной точки	0,5		Решение задач, консультация
4	4,6	Работа, энергия. Законы сохранения импульса, энергии	0,5		Решение задач, консультация
5	5	Динамика абсолютно твердого тела	0,5		Решение задач, консультация
6	5,6	Закон сохранения момента импульса.	0,5		Решение задач, выполнение
7	7	Гармонические механические колебания	0,5		Решение задач, консультация
8	7,8	Сложение колебаний. Затухающие и вынужденные механические колебания	0,25		Решение задач, консультация
9	9	Волны в упругих средах.	0,25		Решение задач, консультация, выполнение
10	10	Молекулярно-кинетическая теория.	0,5		Решение задач, консультация
11	11	Распределение молекул газа по скоростям.	0,25		Решение задач, консультация
12	12	Внутренняя энергия идеального газа	0,5		Решение задач, консультация
13	13	Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа	0,5		Решение задач, консультация
14	14	Второе начало термодинамики. Энтропия.	0,25		Решение задач, консультация
15	15	Реальные газы	-		Решение задач, консультация
16	16	Явления переноса	-		Решение задач, консультация
2 семестр					
17	17	Электростатическое поле и его характеристики	0,5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Решение задач, консультация
18	18	Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме	0,5		Решение задач, консультация
19	19	Электростатическое поле в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле.	0,5		Решение задач, консультация
20	20	Законы Ома и закон Джоуля – Ленца	1,0		Решение задач, консультация
21	20	Разветвленные цепи.	0,5		Решение задач,

		Правила Кирхгофа.			консультация
22	21	Стационарное магнитное поле в вакууме. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитного поля.	1,0		Решение задач, консультация
23	22	Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях.	0,5		Решение задач, консультация
24	24	Электромагнитная индукция. Магнитная энергия электрического тока.	0,5		Решение задач, консультация
25	26	Электромагнитные колебания и волны.	1,0		Решение задач, консультация
3 семестр					
26	27	Интерференция и дифракция света	1,5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Решение задач, консультация
27	28	Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.	0,5		Решение задач, консультация
28	29-30	Тепловое излучение. Фотоэффект.	0,5		Решение задач, консультация
29	31	Давление света. Эффект Комптона.	0,5		Решение задач, консультация
30	32	Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга	0,5		Решение задач, консультация
31	32	Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме	0,5		Решение задач, консультация
32	33-34	Водородоподобные атомы.	1		Решение задач, консультация
33	35-37	Электропроводность твердых тел	0,5		Решение задач, консультация
34	38-39	Атомное ядро и элементарные частицы	0,5		Решение задач, консультация
Итого:			18		
Лабораторный практикум					
1 семестр					
1	1-6	Теория погрешностей Измерение линейных величин и объемов тел правильной формы	-	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Работа в малых группах, лабораторная работа, консультация
2	8	Маятник Максвелла	2		Лабораторная работа, консультация
3	4	Изучение основного уравнения динамики	-		Лабораторная работа,

		вращательного движения на маятнике Обербека			консультация
4	3	Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	2		Лабораторная работа, консультация
5	8	Изучение колебаний физического маятника	-		Лабораторная работа, консультация
6	11	Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити	-		Работа в малых группах, лабораторная работа, консультация
7	13	Определение коэффициента вязкости воздуха и длины свободного пробега молекул	-		Лабораторная работа, консультация
8	9, 14	Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана – Дезорма	-		Лабораторная работа, консультация
2 семестр					
9	17	Исследование электростатических полей методом моделирования	-	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19	Лабораторная работа, консультация
10	19	Изучение электронного осциллографа	-		Лабораторная работа, консультация
11	20	Измерение электрического сопротивления проводников с помощью моста Уитстона	2		Лабораторная работа, консультация
12	21	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра	2		Работа в малых группах, лабораторная работа, консультация
13	22	Определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона	-		Лабораторная работа, консультация
14	23	Снятие петли гистерезиса и кривой намагничивания ферромагнетика с помощью осциллографа	-		Лабораторная работа, консультация
15	24	Исследование затухающих колебаний	2		Лабораторная работа, консультация
16	26	Изучение вынужденных колебаний в электрическом колебательном контуре	2		Лабораторная работа, консультация,
3 семестр					
17	27	Изучение дифракции Фраунгофера щели и	2	ОПК-1, ОПК-2,	Лабораторная работа,

		дифракционной решетке		ПК-19	консультация
18	28	Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа	2		Лабораторная работа, консультация
19	29	Изучение поляризации света. Закон Малюса.	-		Лабораторная работа, консультация
20	27	Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка.	2		Лабораторная работа, консультация
21	33,34	Опыт Франка и Герца.	2		Лабораторная работа, консультация
Итого:			20		

Образцы разработок занятий в интерактивных формах приведены в приложении 2.

7. Перечень тем самостоятельной работы (ОФО – таблица 7.1, ЗФО – таблица 7.2)

Таблица 7.1

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудо-емкость (ак. ч.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1 семестр					
1	-	Основы теории погрешностей	8	ЛК	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
2	1(1,2)	Кинематика материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения абсолютно твердого тела.	10	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
3	1(3)	Классическая динамика. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.	12	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
4	1(4,6)	Работа. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.	12	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
5	1(5)	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	12	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
6	1,2	Механические колебания и волны. Элементы специальной теории относительности.	16	Тест, ДЗ	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
7	3(10)	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	8	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
8	3(11)	Распределение Максвелла по модулям скоростей и кинетическим энергиям	8	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19

9	3(13)	Первое начало термодинамики.	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
10	3(14)	Второе начало термодинамики.	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
11	3(15)	Реальные газы	8	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
12	3(16)	Явления переноса.	8	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
13	4 (17- 18)	Электростатическое поле	2	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
14	4(19)	Электростатическое поле в веществе. Емкость.	2	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
15	4(19)	Энергия электростатического поля.	2	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
2 семестр					
16	4(20)	Законы постоянного электрического тока.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
17	4(20)	Классическая электронная теория проводимости. Термоэлектронная эмиссия.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
18	4(21)	Магнитное поле в вакууме.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
19	4(22)	Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
20	4(23)	Магнитное поле в веществе. Граничные условия для векторов магнитной индукции и напряженности магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
21	4(24)	Электромагнитная индукция. Нестационарные процессы в цепях, содержащих катушку индуктивности.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
22	4(25)	Основы теории Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
23	4(26)	Электрические колебания. Электрический колебательный контур.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
24	4(26)	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19

25	5(27)	Волновая оптика. Интерференция света. Применение интерференции. Интерферометры.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
26	5(27)	Волновая оптика. Дифракция Френеля. Дифракция электромагнитного излучения (рентгеновского) на пространственной решетке.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
27	5(28)	Волновая оптика. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
28	5(28)	Волновая оптика. Дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Понятие о спектрах поглощения света в веществе. Цвет тел. Оптические явления в атмосфере. Цвет неба.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
29	5(29)	Квантовые свойства света. Проблемы теплового излучения. Давление света.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
30	6(32)	Элементы квантовой механики. Применение квантовой теории для описания простейших случаев движения микрочастиц.	14	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
31	6(34)	Описание атома водорода с позиции квантовой механики. Многоэлектронные атомы.	14	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
32	7(35-37)	Распределение Ферми-Дирака для электронов в металле. Энергия Ферми. Понятие о сверхпроводимости.	5	ЛК, УО	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
33	8(38,39)	Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза. Составные элементарные частицы (адроны). Систематика элементарных частиц.	5	ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
Итого:			258		

Таблица 7.2

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (ак. ч.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1 семестр					
1	-	Основы теории погрешностей	10	ЛК	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
2	1(1,2)	Кинематика материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения абсолютно твердого тела.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
3	1(3)	Классическая динамика. Законы	11	ЛК, ДКР,	ОПК-1,

		Ньютона. Закон сохранения импульса.		тест, АР	ОПК-2, ПК-19
4	1(4,6)	Работа. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
5	1(5)	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
6	1,2	Механические колебания и волны. Элементы специальной теории относительности.	18	Тест, ДЗ	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
7	3(10)	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
8	3(11)	Распределение Максвелла по модулям скоростей и кинетическим энергиям	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
9	3(13)	Первое начало термодинамики.	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
10	3(14)	Второе начало термодинамики.	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
11	3(15)	Реальные газы	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
12	3(16)	Явления переноса.	9	ЛК, ДКР, УО, АР, тест	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
13	1 – 3	Выполнение контрольной работы и подготовка к ее защите	10	ДКР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
2 семестр					
14	4 (17-18)	Электростатическое поле	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
15	4(19)	Электростатическое поле в веществе. Электроемкость.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
16	4(19)	Энергия электростатического поля.	10	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
17	4(20)	Законы постоянного электрического тока.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
18	4(20)	Классическая электронная теория проводимости. Термоэлектронная эмиссия.	10	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
19	4(21)	Магнитное поле в вакууме.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19

20	4(22)	Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд.	10	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
21	4(23)	Магнитное поле в веществе. Граничные условия для векторов магнитной индукции и напряженности магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
22	4(24)	Электромагнитная индукция. Нестационарные процессы в цепях, содержащих катушку индуктивности.	10	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
23	4(25)	Основы теории Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.	10	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
24	4(26)	Электрические колебания. Электрический колебательный контур.	11	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
25	4(26)	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.	10	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
26	4	Выполнение контрольной работы и подготовка к ее защите	10	ДКР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
3 семестр					
27	5(27)	Волновая оптика. Интерференция света. Применение интерференции. Интерферометры.	9	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
28	5(27)	Волновая оптика. Дифракция Френеля. Дифракция электромагнитного излучения (рентгеновского) на пространственной решетке.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
29	5(28)	Волновая оптика. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
30	5(28)	Волновая оптика. Дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Понятие о спектрах поглощения света в веществе. Цвет тел. Оптические явления в атмосфере. Цвет неба.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
31	5(29)	Квантовые свойства света. Проблемы теплового излучения. Давление света.	8	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
32	6(32)	Элементы квантовой механики. Применение квантовой теории для описания простейших случаев движения микрочастиц.	22	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
33	6(34)	Описание атома водорода с позиции квантовой механики. Многоэлектронные атомы.	21	ЛК, ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
34	7(35-37)	Распределение Ферми-Дирака для электронов в металле. Энергия Ферми.	21	ЛК, УО	ОПК-1, ОПК-2,

		Понятие о сверхпроводимости.			ПК-19
35	8(38,3 9)	Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза. Составные элементарные частицы (адроны). Систематика элементарных частиц.	21	ДКР, тест, АР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
36	5 – 8	Выполнение контрольной работы и подготовка к ее защите	10	ДКР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
Итого:			408		

ЛК – лабораторный коллоквиум, ДКР – домашняя контрольная работа, УО – устный опрос, АР – аттестационная работа.

8. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

9. Оценка результатов освоения учебной деятельности

Рейтинговая оценка знаний обучающихся очной формы обучения (ОФО).

Таблица 8.1

1 семестр			
1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-20	0-35	0-45	0-100
2 семестр			
1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-20	0-35	0-45	0-100

Таблица 8.2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1 семестр			
1	Выполнение лабораторных работ по разделу №1 (темы 1-5)	0-1	1-6
2	Защита лабораторных работ	0-2	1-6
3	Выполнение упражнений по разделу №1	0-2	1-6
4	Работа на практических занятиях	0-2	1-6
5	Контрольная работа по разделу №1 (темы 1,3,4,6)	0-5	5
6	Тест по разделу №1 (темы 1,3,4,6)	0-8	6
ИТОГО (за раздел, тему)		0-20	
7	Выполнение лабораторных работ по разделу №2	0-3	7-12
8	Защита лабораторных работ	0-6	7-12
9	Выполнение упражнений по разделу №2	0-3	7-12
10	Работа на практических занятиях	0-3	7-12
11	Коллоквиум по разделам №1, №2	0-10	11
12	Тест по разделам №1 и №2 (темы 2,5-9)	0-10	12
ИТОГО (за раздел, тему)		0-35	
13	Выполнение лабораторных работ по разделу №3	0-3	13-18

14	Защита лабораторных работ	0-6	13-18
15	Выполнение упражнений по разделу №3	0-3	13-18
16	Работа на практических занятиях	0-3	13-18
17	Реферат по разделам №1-№3	0-10	17
18	Тест по разделу №1, №2, №3, №4 (темы 17-19)	0-20	17
ИТОГО (за раздел, тему)		0-45	
ВСЕГО		0-100	
2 семестр			
1	Выполнение лабораторных работ по разделу №4	0-1	1-6
2	Защита лабораторных работ	0-2	1-6
3	Выполнение упражнений по разделу №4	0-2	1-6
4	Работа на практических занятиях	0-2	1-6
5	Контрольная работа по разделу №4	0-5	5
6	Тест по разделу №4	0-8	6
ИТОГО (за раздел, тему)		0-20	
7	Выполнение лабораторных работ по разделу №5	0-3	7-12
8	Защита лабораторных работ	0-6	7-12
9	Выполнение упражнений по разделам №5, №6 (тема 32)	0-3	7-12
10	Работа на практических занятиях	0-3	7-12
11	Реферат по разделам №5, №6	0-10	11
12	Тест по разделам №5, №6 (тема 32)	0-10	12
ИТОГО (за раздел, тему)		0-35	
11	Выполнение лабораторных работ по разделу №5 (темы 29, 30), №6 (темы 32, 33)	0-3	13-18
12	Защита лабораторных работ	0-6	13-18
15	Выполнение упражнений по разделам №6, №7, №8 (темы 33-39)	0-3	13-18
16	Работа на практических занятиях	0-3	13-18
17	Коллоквиум по разделам №6, №7	0-10	17
18	ФЭПО (по разделам №1-№8)	0-20	18
ИТОГО (за раздел, тему)		0-45	
ВСЕГО		0-100	

Рейтинговая оценка знаний обучающихся заочной формы обучения (ЗФО).

Таблица 8.3

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
Семестр 1		
1	Работа на практических занятиях (разделы №1, №2, №3)	0-10
2	Выполнение лабораторных работ (разделы №1, №2, №3)	0-10
3	Защита лабораторных работ (разделы №1, №2, №3)	0-10
4	Контрольная домашняя работа. (разделы №1, №2, №3)	0-20
5	Тест по разделам (разделы №1, №2, №3)	0-50
ВСЕГО		0-100
Семестр 2		
1	Работа на практических занятиях (раздел №4)	0-10
2	Выполнение лабораторных работ (раздел №4)	0-10
3	Защита лабораторных работ (раздел №4)	0-10
4	Контрольная домашняя работа (раздел №4)	0-20

5	Тест по разделам (раздел №4)	0-50
	ВСЕГО	0-100
Семестр 3		
1	Работа на практических занятиях (разделы №5, №6, №7, №8)	0-10
2	Выполнение лабораторных работ (разделы №5, №6, №7, №8)	0-10
3	Защита лабораторных работ (разделы №5, №6, №7, №8)	0-10
4	Контрольная домашняя работа (разделы №5, №6, №7, №8)	0-20
5	Тест по разделам (разделы №5, №6, №7, №8)	0-50
	ВСЕГО	0-100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Физика

Кафедра Электроэнергетики

Код, направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Форма обучения:

очная: 1 курс, 1, 2 семестр

заочная: 1,2 курс, 1,2,3 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

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 электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст]: учеб. пособие для вузов/Т.И. Трофимова - М.: ИЦ Академия, 2014. – 560 с.	2014	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://elibrary.tyuiu.ru	+
	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71760 — Загл. с экрана.	2016	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71760	+
	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71761 — Загл. с экрана.	2016	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71761	+
	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 307 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71763 — Загл. с экрана.	2016	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71763	+
	Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики [Текст]: учеб. пособие для вузов/Т.И. Трофимова - М.: Высшая школа, 2008. – 405 с.	2008	У	ПР, С		35	25	100	БИК

	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71766 — Загл. с экрана.	2016	У	ПР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК	+
Дополнительная	Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42189 — Загл. с экрана.	2014	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42189	+
	Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 412 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682 — Загл. с экрана.	2014	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682	+
	Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685 — Загл. с экрана.	2014	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685	+
	Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=163 — Загл. с экрана.	2009	У	Л, ПР, ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=163	+
	Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 349 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=405 — Загл. с экрана.	2009	У	ПР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=405	+

	Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 150 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=172 — Загл. с экрана.	2009	У	С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=172	+
	Половникова, Л.Б. Сборник материалов для подготовки к итоговому тестированию по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2012. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42807 — Загл. с экрана.	2012	У	С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42807	+
	Смирнов, С.И. Физика. Обработка результатов физического эксперимента : методические указания к лабораторным работам для студентов, всех форм обучения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.И. Смирнов, Н.Н. Петухова. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2013. — 24 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56511 — Загл. с экрана.	2012	У	ЛР, С	Неограниченный доступ	25	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56511	+

И.о. зав. кафедрой Иванов Г.В. Иванов
« 30 » августа 2016 г.

Начальник ОИО Половникова Л.Б. Половникова

10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ – Режим доступа: <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Полнотекстовая база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tsogu.ru>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// elibrary.ru/](http://elibrary.ru/)
4. Система поддержки дистанционного обучения Educon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/>
5. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
6. Decoder. Единицы измерения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.decoder.ru/>
7. Fizika.ws. Современная физика, материалы, новости, акты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fizika.asvu.ru/>
8. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://i-exam.ru/>
9. ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

Наименование	Назначение
Учебные аудитории	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 411. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран настенный - 1 шт., компьютерная мышь - 1 шт., плазменная панель - 1 шт.. Комплект учебно-наглядных пособий. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows,; Adobe Acrobat Reader DC, свободно распространяемое ПО.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 411. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран настенный - 1 шт., компьютерная мышь - 1 шт., плазменная панель - 1 шт.. Комплект учебно-наглядных пособий. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows,; Adobe Acrobat Reader DC, свободно распространяемое ПО.</p>
Учебные лаборатории	<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 303, Лаборатория «Электричество и магнетизм», Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторное оборудование – 1 шт., комплект для практикума «Изучение индуктивности соленоида» – 1 шт, комплект для практикума «Определение удельного заряда электрона» – 1 шт., компьютер в комплекте – 2 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows;</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 306. Лаборатория «Механика, термодинамика, оптика». Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Установка ФПВ-04 – 1 шт., установка ФПВ-05 – 1 шт., комплект для практикума «Измерение</p>

Наименование	Назначение
	<p>соотношения C_p/C_v воздуха» – 1 шт., комплект для практикума «Измерение скорости тела» – 1 шт., комплект для практикума «Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка» – 1 шт., комплект для практикума «Изучение явления поляризации света» – 1 шт., комплект для практикума «Маятник Максвелла» – 1 шт., комплект для практикума «Определение теплопроводности воздуха» – 1 шт., комплект для практикума «Опыт Франка-Герца» – 1 шт., комплект для практикума «Проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера» – 1 шт., комплект для практикума «Формула Френеля» – 1 шт., компьютер в комплекте – 8 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows;</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 326. Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок – 16 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт., колонки звуковые - 1 шт., клавиатура – 16 шт., компьютерная мышь – 16 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Программа для ЭВМ "Система поддержки учебного процесса Educon" (Свидетельство о регистрации №2013612749 от 13.03.2013 бессрочно); Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса Educon (Свидетельство о регистрации №2010611463 от 19.02.2010 бессрочно): Комплекс лабораторных работ по физике (Свидетельство о регистрации № 2004610577 от 26.02.2004 бессрочно)</p>
<p>Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p><u>Учебная аудитория: каб. 220</u> Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт. <i>Программное обеспечение:</i> -MS Office Professional Plus - MS Windows</p> <p><u>Учебная аудитория: каб. 208</u> Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - Ноутбук– 5 шт. - Компьютерная мышь – 5 шт. <i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows</p>
<p>Кабинеты для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования</p>	<p><u>Компьютерный класс: каб. 323</u> Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - системный блок – 1 шт. - монитор – 1шт. - моноблок – 15 шт. - проектор – 1шт.</p>

Наименование	Назначение
	- экран настенный – 1 шт. <i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	<p><u>Мультимедийная аудитория:</u> каб. 411</p> <p><i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья, доска <i>Оборудование:</i> - ноутбук – 15 шт. - проектор – 1 шт. - экран настенный – 1 шт. - гарнитура – 1 шт. - телевизор – 1 шт.</p> <p><i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows</p> <p><u>Мультимедийная аудитория:</u> каб. 228</p> <p><i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья, доска <i>Оборудование:</i> - ноутбук – 1 шт - проектор – 1 шт - документ-камера – 1 шт - проекционный экран – 1 шт - источник бесперебойного питания– 1 шт - компьютерная мышь – 1 шт</p> <p><i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows</p>
Кабинет для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья	Кабинет 105, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. 2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников: <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - системный блок - 2 шт - монитор – 2 шт <i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows

Планируемые результаты обучения для формирования компетенций и критерии их оценивания

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает основные законы физики, чтобы использовать их для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью	Знает определения физических величин и понятий, характеризующих некоторые физические явления. Не знает законы и теории, описывающие физические явления, чтобы использовать их в профессиональной деятельности.	Знает определения физических величин и понятий по дисциплине «Физика». Знает некоторые физические теории и законы, чтобы использовать их в профессиональной деятельности.	Уверенно демонстрирует знание физических величин и понятий по физике. Знает основные физические теории и законы, чтобы использовать их в профессиональной деятельности.	В полном объеме знает понятийный аппарат по физике. Знает не только физические теории и законы, но и особенности их применения при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью.
	ОПК-1.2. Умеет применять основные законы физики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью (химическая технология)	Не умеет использовать физические теории и законы в профессиональной деятельности.	Умеет применять основные законы и теории физике в профессиональной деятельности.	Уверенно применяет физические теории и законы при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью.	Умеет творчески применять физические теории и законы при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью.
	ОПК-1.3. Владеет технологией применения законов физики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью	Не владеет технологией применения физических теорий и законов в профессиональной деятельности.	Владеет навыками, позволяющими применять основные теории и законы по физике в профессиональной деятельности.	Владеет системой физических понятий; применяет физические законы и теории к установлению сущности явлений природы и в частности физических явлений, чтобы использовать их в профессиональной деятельности.	Владеет технологией применения физических теорий и законов в профессиональной деятельности.

ОПК-2	ОПК-2-1. Знает современную физическую картину мира, физические теории, позволяющие понимать и изучать закономерности окружающего нас мира, а также явления, происходящие в природе, физические методы эмпирических исследований	Не знает современной физической картины мира; не знает, физические методы эмпирических и теоретических исследований.	Знает элементы современной физической картины мира; знает основные законы физики; применяет знания по физике, для понимания окружающего мира и явлений природы.	Уверено демонстрирует знания современной физической картины мира, строения вещества, методы теоретического и экспериментального исследования для понимания окружающего мира и явлений природы.	Знает современную физическую картину мира, методологию теоретического и экспериментального исследования закономерностей и строения вещества для понимания окружающего мира, явлений природы.
	ОПК-2.2. Умеет применять знания по физике и методы экспериментального исследования для изучения закономерностей окружающего нас мира и явлений, происходящих в природе	Не умеет использовать современную физическую картину мира для понимания окружающего мира и явлений природы; не знает, физические методы эмпирических и теоретических исследований.	В основном умеет применять знания о физической картине мира, а также эмпирические и теоретические методы исследования для понимания окружающего мира и явлений природы.	Умеет применять знания о физической картине мира, строения вещества, эмпирические и теоретические методы исследования для понимания окружающего мира и явлений природы.	Уверенно применяет знания о физической картине мира, строения вещества, эмпирические и теоретические методы исследования для понимания окружающего мира и явлений природы.
	ОПК-2.3. Владеет физическими методами теоретического и экспериментального исследования закономерностей окружающего нас мира, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения на изучаемые	Не владеет приемами использования современной физической картины мира для понимания окружающего мира и явлений природы; не владеет технологией применения эмпирических и теоретических исследований.	В основном владеет навыками применения знаний о физической картине мира, а также эмпирических и теоретических методов исследования для понимания окружающего мира и явлений природы.	Владеет навыками и приемами использования знаний о физической картине мира, строения вещества, эмпирических и теоретических методов исследования для понимания окружающего мира и явлений природы	Владеет методологией использования знаний о физической картине мира, строения вещества, эмпирических и теоретических методов исследования для понимания окружающего мира и явлений природы; владеет навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.

	физические объекты (защита лабораторных работ, дискуссия и др.)				
ПК-19	<p>ПК-19.1. Знает основные физические теории для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, применяющихся в профессиональной деятельности (химическая технология)</p>	<p>Не знает основ физические теории, чтобы использовать их для решения возникающих физических задач и понимания принципов работы приборов и устройств.</p>	<p>Знает основы основных физических теорий для решения возникающих физических задач; в основном знает, как применять полученные знания для понимания принципов работы приборов и устройств.</p>	<p>Знает основные физические теории для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.</p>	<p>Знает в полном объеме основные физические теории для того, чтобы использовать их при решении физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.</p>
	<p>ПК-19.2. Умеет применять на практике знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения новых знаний, а также для понимания принципов работы приборов и устройств, применяющихся в профессиональной деятельности</p>	<p>Не умеет применять основные физические теории, так как их не знает, для решения возникающих физических задач и понимания принципов работы приборов и устройств.</p>	<p>Не уверенно использует знания по основным физическим теориям для решения возникающих физических задач; в основном умеет применять полученные знания по основным физическим теориям для понимания принципов работы приборов и устройств.</p>	<p>Умеет использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний и для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.</p>	<p>Уверенно использует знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний и для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.</p>

	(химическая технология)				
	ПК-19.3. Владеет методами и приемами применения основных физических теорий для решения физических задач, самостоятельного приобретения новых знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, применяющихся в профессиональной деятельности (химическая технология)	Не владеет приемами использования основных физических теорий, так как их не знает, для решения возникающих физических задач и понимания принципов работы приборов и устройств.	Владеет навыками использования знаний основных физических теорий для решения возникающих физических задач и для понимания принципов работы приборов и устройств.	Владеет навыками и приемами использования знаний основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний и для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.	Владеет технологией использования знаний основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний и для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

Интерактивные формы обучения

Лекция-дискуссия

Тема: «*Динамика материальной точки*»**Цель:** Обсуждение ядра теории «Динамика материальной точки».**Задачи:**

- выявить величины задающие состояние материальной точки;
- обосновать, что первый закон Ньютона устанавливает наличие класса систем отчета – «Инерциальные системы отсчета (ИСО)»;
- обосновать, что второй закон Ньютона – основной закон динамики материальной точки, устанавливающий причинно-следственную связь между кинематическими величинами и величинами определяющими характер движения материальной точки;
- обосновать, что третий закон Ньютона – устанавливает закономерности при действии двух частиц друг на друга (парное взаимодействие);
- обосновать, что уравнение

$$m\vec{a} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \quad \text{или} \quad m \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i[\vec{r}(t), \vec{v}(t)] -$$

это основное уравнение динамики материальной точки, поскольку однозначно описывает изменение состояния частицы во времени.

Организационный этап.

Тема лекции-дискуссии доводится до обучающихся заранее на занятии предшествующем данному занятию. К этому времени обучающиеся уже освоили кинематику материальной точки и в принципе готовы к восприятию динамики. Обучающимся предлагается в течение недели повторить материал за школьный курс по динамике тел (законы Ньютона, физические величины (сила, масса, импульс), понятия (инертность, инерция, взаимодействие, суперпозиция). Кроме этого учащимся предлагается сформировать несколько малых групп (не более трех), в которых изначально будет проходить обсуждение тезисов (вопросов) по теме лекции.

Подготовительный этап.

Каждая малая группа обсуждает содержание тезиса и формирует свою позицию по его содержанию.

Основной этап.

Заслушиваются суждения. Задаются вопросы. Формируется общее мнение по содержанию обсуждаемого тезиса. Обучающиеся основные моменты фиксируют в конспекте лекций.

После обсуждения содержания всего материала лекции, проведения сравнительного анализа позиций малых групп во время дискуссии подводятся итоги, вырабатывается логически обоснованная общая позиция по рассматриваемой теме дисциплины «Физика», которая озвучиваются в окончательном варианте преподавателем.

Тезис 1. С помощью каких физических величин можно задать механическое состояние материальной точки?

- механическое состояние точки задается с помощью радиус-вектора или координат;
- механическое состояние задается в зависимости от способа описания всеми кинематическими величинами (радиус-вектором, скоростью, ускорением, временем);

– механическое состояние задается радиус-вектором и скоростью (координатами и проекциями скорости).

Для обоснования общей позиции проведен мысленный эксперимент, который легко проверяется на практике (топор – полено). Топор, опущенный с размаха, легко раскалывает полено, топор приставленный к полено даже не оставляет вмятины (зарубки, трещины). Констатируем, что положения топора в момент соприкосновения с деревом в обоих случаях одинаковы, однако значения скоростей разные. Это означает, что состояния топора в момент соприкосновения с поленом разные и, соответственно, это приводит к разным результатам.

Вывод. Экспериментально установлено, что состояние материальной точки (частицы) полностью определяется радиус-вектором частицы (\vec{r}) и вектором скорости (\vec{v}) или ее координатами (x, y, z) и проекциями скорости (v_x, v_y, v_z) в каждый момент времени. Данное определение является фундаментальным законом классической механики.

Тезис 2. Первый закон Ньютона устанавливает существование инерциальных систем отсчета (ИСО).

Содержание тезиса обсуждаются в малых группах. Выдвигаются разные версии:

- это системы отсчета, в которых материальная точка покоится;
- это системы отсчета, в которых материальная точка движется прямолинейно;
- это системы отсчета, в которых выполняется первый закон Ньютона.

Для обоснования позиции сформулируем первый закон Ньютона. Существуют такие системы отсчета (или хотя бы одна), в которых материальная точка покоится или движется равномерно и прямолинейно до тех пор, пока на нее не подействуют другие тела и не выведут ее из этого состояния.

Системы отсчета, в которых выполняется первый закон Ньютона, принято называть инерциальными системами отсчета (ИСО).

Свойства ИСО:

- выполняется принцип относительности для механических явлений, то есть все ИСО по своим механическим свойствам эквивалентны друг другу (принцип относительности Галилея);
- во всех ИСО законы механики одинаковы и имеют наиболее простой аналитический вид;
- во всех ИСО свойства пространства и времени одинаковы;
- переход из одной ИСО в другую ($K \rightarrow K'$) осуществляется на основе преобразований Галилея

$$\vec{r}' = \vec{r} - \vec{V}t, \quad \vec{v}' = \vec{v} - \vec{V}, \quad \vec{a}' = \vec{a}, \quad t' = t.$$

Вывод. Экспериментально установлено, что такие системы существуют, например, связанные с Солнцем или другими звездами. Исходя из свойств ИСО, решение практических задач предпочтительнее выполнять именно в ИСО.

Тезис 3. Второй закон Ньютона – основной закон динамики материальной точки, устанавливающий причинно-следственную связь между кинематическими величинами и величинами определяющими характер движения материальной точки

$m\vec{a} = \vec{F}$. Сила есть мера действия некоторого тела на частицу (материальную точку). Масса есть мера инертности частицы.

Содержание тезиса обсуждаются в малых группах. Выдвигаются разные версии:

- устанавливает причины движения материальной точки;
- позволяет найти ускорение частицы;
- устанавливает, что ускорение частицы прямо пропорционально силе и обратно пропорционально массе.

Из озвученных вами версий следует, что данный закон устанавливает однозначную связь между причинной – силой и следствием, вызванной причиной, – ускорением, а также внутренним свойством частицы – массой. Данный закон отвечает на вопрос – «Почему изменяется механическое состояние материальной точки (частицы)?».

Если к частице приложено несколько сил, то в соответствии с принципом суперпозиции сил каждая сила будет сообщать некоторое ускорение. В результате полное ускорение частицы будет определяться равнодействующей сил.

Вывод. Второй закон Ньютона устанавливает однозначную связь между причинной – силой и следствием, вызванной причиной, – ускорением, а также внутренним свойством частицы – массой.

Тезис 4. Третий закон Ньютона – устанавливает закономерности при действии двух частиц друг на друга.

Содержание тезиса обсуждаются в малых группах. Выдвигаются разные версии:

– если частица **B** действует на частицу **A**, то и частица **A** некоторым образом должна действовать на частицу **B**;

– частица **B** действует на частицу **A** с некоторой силой, в результате частица **A** приобретает ускорение относительно системы отсчета, однако и частица **B** также приобретает некоторое ускорение. Следовательно на частицу **B** со стороны частицы **A** действует сила;

– поскольку обе частицы действуют друг на друга с некоторыми силами, то это действие имеет характер взаимодействия. Эксперимент показывает, что произведение масс частиц на их ускорения равны друг другу, следовательно, силы должны быть равны по модулю и противоположны по направлению.

Из озвученных вами версий следует, что действие частиц друг на друга имеет характер взаимодействия, силы равны по модулю и противоположны по направлению. Сформулируем третий закон Ньютона: силы, с которыми две материальные точки действуют друг на друга, всегда равны по модулю и направлены в противоположные стороны вдоль прямой, проведенной через эти точки

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}, \quad |\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}|.$$

Вывод. Третий закон Ньютона устанавливает, что действие частиц друг на друга имеет характер взаимодействия, причем силы взаимодействия всегда появляются парами. Они приложены к разным материальным точкам и являются силами одной природы.

Тезис 5. Уравнение

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \quad \text{или} \quad m \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i[\vec{r}(t), \vec{v}(t)] -$$

это основное уравнение динамики материальной точки.

Содержание тезиса обсуждаются в малых группах. Выдвигаются разные версии:

– если нам известен закон движения материальной точки, то мы имеем полную информацию о механическом состоянии точки в любой момент времени (знаем ее место нахождения в выбранной ИСО, скорость, ускорение и др. характеристики). Следовательно, данное уравнение позволяет каким-то образом установить закон движения точки;

– это есть дифференциальное уравнение второго порядка и если его решить, то мы найдем закон движения точки;

– это дифференциальное уравнение второго порядка, оно связывает между собой изменение положение частицы за бесконечно малый промежуток времени под действием приложенных сил. Чтобы установить закон движения точки, решая это уравнение, надо знать законы действия сил.

Из озвученных вами версий следует, что данное уравнение позволяет установить закон движения материальной точки и определяет изменение состояния точки за бесконечно малый промежуток времени, поэтому оно является в динамике материальной точки основным – центральным. Однако, решение этого уравнения задача в общем случае достаточно сложная. Для этого необходимо знать законы действия сил, задать состояние частицы в некоторый момент времени (обычно выбирается в начальный момент $t = 0$)

$$\vec{r}(0) = \vec{r}_0, \quad \vec{v}(0) = \vec{v}_0.$$

Вывод. Обсуждаемое уравнение – это дифференциальное уравнение. Его решение является основной задачей динамики материальной точки. При этом мы встречаемся в основном с двумя типами задач:

– известны масса частицы и зависимость радиус-вектора от времени $r^{\rightarrow}(t)$, необходимо найти действующую на частицу силу (задача сводится к дифференцированию $r^{\rightarrow}(t)$ по времени;

– необходимо найти закон движения частицы, то есть зависимость $r^{\rightarrow}(t)$, если известны масса частицы, силы действующие на нее и заданы начальные условия (задача сводится к интегрированию дифференциального уравнения).

Заключение. Подведем **итоги** нашей дискуссии. После обсуждения выдвинутых тезисов можно констатировать:

- механическое состояние частицы задается двумя параметрами – радиус-вектором и скоростью;
- причиной изменения механического состояния частицы являются силы. Для сил выполняется принцип суперпозиции;
- действие двух частиц друг на друга имеет характер взаимодействия;
- основное уравнение динамики позволяет однозначно описать движение частицы, при заданных начальных условиях.

Так как все эти послы содержатся в законах Ньютона, то они составляют ядро «Динамики материальной точки».

Работа в малых группах
Лабораторная работа
Тема: «**Определение плотности вещества**»

Цель: Экспериментально определить плотность некоторого неизвестного вещества, находящегося в твердом состоянии. Сформулировать стратегию проведения экспериментальных исследований при изучении физических явлений.

Задачи:

- развитие навыков организации и проведения физического эксперимента;
- формирование навыков анализа и обработки экспериментальных результатов;
- развитие навыков общения и взаимодействия в группе.

Организационный этап.

Обучающимся доводится задание, которое они будут выполнять на практическом занятии: необходимо определить плотность материала металлического тела, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда, по формуле

$$\rho = m/V,$$

где m – масса тела, V – объем тела.

Масса тела известна и выгравирована на ее грани. Объем тела вычисляется по формуле

$$V = a \cdot b \cdot c$$

где a, b, c – размеры ребер параллелепипеда.

Размеры ребер необходимо определить экспериментально с помощью штангенциркуля. Все результаты занести в таблицу 1.

Таблица 1

	a_i	$\langle a \rangle$	Δa_i	S_a	Δa	ε_a
Единицы измерений						
1						
2						
3						
	b_i	$\langle b \rangle$	Δb_i	S_b	Δb	ε_b
Единицы измерений						
1						
2						
3						
	c_i	$\langle c \rangle$	Δc_i	S_c	Δc	ε_c
Единицы измерений						
1						
2						
3						

До проведения измерений обучающимся объясняется, как пользоваться штангенциркулем, и после этого каждый из них проводит пробные измерения. Далее разъясняется порядок выполнения лабораторной работы. Обращается внимание, что измерение размера каждого ребра проводится не менее трех раз, каждый полученный результат заносится в таблицу 1. После этого находится среднее арифметическое значение каждого параметра, затем вычисляется объем

$$\langle V \rangle = \langle a \rangle \cdot \langle b \rangle \cdot \langle c \rangle$$

и плотность вещества тела

$$\rho = m/\langle V \rangle.$$

Полученные результаты заносятся в таблицу 2.

Таблица 2

	m	Δm	$\langle V \rangle$	$\langle \rho \rangle$	$\Delta \rho$	ε_ρ
Единицы измерений						

Определить, путем сравнения с табличными данными, из какого вещества изготовлено исследуемое тело.

Обучающиеся разбиваются на малые группы (2 – 4 человека).

Подготовительный этап.

Каждая малая группа обсуждает содержание задания, проводит необходимые индивидуальные измерения и расчеты. Формирует свою позицию по результатам проведенных измерений.

Основной этап.

Заслушиваются суждения, сформированные в малых группах, по результатам проведенных лабораторных исследований:

- геометрические размеры тела (высота, длина, ширина) при многократном их измерении незначительно отличаются друг от друга;
- при проведении нескольких измерений одного и того же параметра тела получается, что каждое полученное числовое значение высоты незначительно отличается друг от друга, аналогичный результат наблюдается и для длины, однако числовое значение толщины имеет фиксированное значение;
- найденное по формуле числовое значение плотности материала вещества содержит восемь разрядов. Сколько разрядов необходимо оставить в ответе?;
- сравнение экспериментально найденной плотности вещества тела с плотностями веществ, приведенных в таблице, показывает, что ни с одним числовым значением полученный результат не совпадает, однако есть близкие к нему.

Из озвученных вами версий следует, что при проведении измерений физических величин их числовые значения незначительно отличаются друг от друга и, следовательно, они могут быть определены только приближенно. Это связано, во-первых с тем, что средства и методы измерения не совершенны, и во-вторых, что свойства самого объекта при измерениях могут неконтролируемо изменяться в небольших пределах. Таким образом, в экспериментальных результатах всегда присутствуют неточности и, соответственно, числовые значения получаются приближенными.

Чтобы оценить насколько полученный в эксперименте результат отражает истинное свойство исследуемого объекта, должна существовать некоторая процедура, связанная с представлением результатов. Для этого применяются специальные математические методы обработки результатов, которые позволяют вычислить числовое значение физической величины, которое является наиболее близким к истинному, оценить погрешности (неточности), возникающие при проведении измерений, определить интервал, в котором находится истинное значение физической величины.

Заключение.

Для того чтобы экспериментальные результаты с количественной стороны достоверно отражали закономерности некоторого свойства изучаемого объекта необходимо владеть технологией проведения эксперимента и обработки полученных результатов.

Технологию обработки экспериментальных данных мы будем рассматривать на следующем практическом занятии. Для это вам необходимо изучить теоретический материал «Методические указания к лабораторным работам по обработке результатов физического эксперимента» (<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения)

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Физика»
на 2017-2018 учебный год**

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «кафедра электроэнергетики» заменить словами «кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин».

На обратной стороне титульного листа слова «Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № _____ «___» _____ 2016 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ Г.В.Иванов»

заменить на слова

«Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Протокол № _____ «___» _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ С.А. Татьянаенко»

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой п.10.1;
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы(п.10.2);
3. В материально-техническое обеспечение дисциплины изменения и дополнения не вносятся (п.11).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд. физ.-мат. наук _____ В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Зав. кафедрой ЕНГД _____ С.А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой

«30» августа 2017 г.

_____ / О.А. Иванова

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Физика

Кафедра ЕНГД

Код, направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Форма обучения:

заочная: 1,2 курс, 1,2,3 семестр

2. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся изучающих литературу, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст]: учеб. пособие для вузов/Т.И. Трофимова - М.: ИЦ Академия, 2016. – 560 с.	2016	У	Л, ПР, ЛР	30	54	100	БИК	-
	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/92653 — Загл. с экрана	2017	У	Л, ПР, ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/book/92653	+
	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065 — Загл. с экрана.	2017	У	Л, ПР, ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/book/91065	+
	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/92652 — Загл. с экрана.	2017	У	Л, ПР, ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/book/92652	+
	Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики [Текст]: учеб. пособие для вузов/Т.И. Трофимова - М.: Высшая школа, 2008. – 405 с.	2008	У	ПР	35	54	100	БИК	-
	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71766 — Загл. с экрана.	2016	У	ПР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71766	+

Дополнительная	Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42189 — Загл. с экрана.	2014	У	Л, ПР, ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42189	+
	Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 412 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682 — Загл. с экрана.	2014	У	Л, ПР, ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682	+
	Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685 — Загл. с экрана.	2014	У	Л, ПР, ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685	+
	Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=163 — Загл. с экрана.	2009	У	Л, ПР, ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=163	+
	Аплеснин, С.С. Прикладная физика. Теория, задачи и тесты. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.С. Аплеснин, Л.И. Чернышова, П.П. Машков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52609 — Загл. с экрана.	2014	У	ПР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/book/52609	+
	Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 150 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=172 — Загл. с экрана.	2009	У	ПР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=172	+
	Половникова, Л. Б. Практикум по решению физических задач [Текст] : учебное пособие / Л. Б. Половникова. - Тюмень : БИК ТюмГНГУ, 2013. - 124 с.	2013	У	ПР	25	54	100	БИК	-

	Половникова, Л.Б. Сборник материалов для подготовки к итоговому тестированию по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2012. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42807 — Загл. с экрана.	2012	У	Пр	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42807	+
	Смирнов, С.И. Физика. Обработка результатов физического эксперимента : методические указания к лабораторным работам для студентов, всех форм обучения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.И. Смирнов, Н.Н. Петухова. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2013. — 24 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56511 — Загл. с экрана.	2012	У	ЛР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56511	+
	Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 349 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=405 — Загл. с экрана.	2009	У	ПР	54	54	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=405	+

Зав. кафедрой  С.А. Татьянаенко

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

« 30 » августа 2017 г.

10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ – Режим доступа: <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Полнотекстовая база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tsogu.ru>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// elibrary.ru/](http://elibrary.ru/)
4. Система поддержки дистанционного обучения Educon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/>
5. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
6. Decoder. Единицы измерения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.decoder.ru/>
7. Fizika.ws. Современная физика, материалы, новости, акты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fizika.asvu.ru/>
8. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://i-exam.ru/>
9. ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>


**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Физика»
на 2018-2019 учебный год**

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы(п.10.2);
- 3) в материально-техническое обеспечение дисциплины изменения идополнения не вносятся (п.11).


Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд. физ.-мат. наук _____  В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены иодобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

Зав. кафедрой ЕНГД

_____  С.А.Татьяненко

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Физика

Кафедра ЕНГД

Код, направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Форма обучения:

очная: 1 курс, 1, 2 семестр

заочная: 1,2 курс, 1,2,3 семестр

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 электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Варава А.Н., Общая физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Варава А.Н., Губкин М.К., Иванов Д.А., И.В. Иванова ; под ред. В.М. Белокопытова. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 506 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72249 . — Загл. с экрана.	2016	УП	Л, ПР, ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК https://e.lanbook.com/book/72249	+
	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106894 . — Загл. с экрана.	2018	УП	Л, ПР, ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК https://e.lanbook.com/book/106894	+
	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 468 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100927 . — Загл. с экрана.	2018	УП	Л, ПР, ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК https://e.lanbook.com/book/100927	+
	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 308 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98247 . — Загл. с экрана.	2018	УП	Л, ПР, ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК https://e.lanbook.com/book/98247	+
	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195 . — Загл. с экрана.	2018	УП	ПР	Неограниченный доступ	21	100	БИК https://e.lanbook.com/book/103195	+
	Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст]: учеб. пособие для вузов/Т.И. Трофимова - М.: ИЦ Академия, 2016. – 560 с.	2016	УП	Л, ПР, ЛР	30	21	100	БИК	-
Дополнительная	Аплеснин, С.С. Прикладная физика. Теория, задачи и тесты. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.С. Аплеснин, Л.И. Чернышова, П.П. Машков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52609 — Загл. с экрана.	2014	УП	ПР	Неограниченный доступ	21	100	БИК http://e.lanbook.com/book/52609	+

Варава А.Н., Лабораторный практикум по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Варава А.Н., Губкин М.К., А.В. Дедов, А.Т. Комов ; под ред. А.Н. Варавы. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 358 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72232 . — Загл. с экрана.	2016	УП	ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК https://e.lanbook.com/book/72232	+
Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 524 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106896 . — Загл. с экрана.	2018	УП	ПР	Неограниченный доступ	21	100	БИК https://e.lanbook.com/book/106896	+
Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42189 — Загл. с экрана.	2014	УП	Л, ПР, ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42189	+
Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 412 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682 — Загл. с экрана.	2014	УП	Л, ПР, ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682	+
Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685 — Загл. с экрана.	2014	УП	Л, ПР, ЛР	Неограниченный доступ	21	100	БИК http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685	+
Половникова, Л. Б. Задачи и примеры решений по курсу физики [Текст]: учебное пособие / Л. Б. Половникова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015 - 231 с. – Режим доступа : http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/26/Polovnikova.pdf	2015	УП	ПР	Неограниченный доступ	21	100	БИК http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/26/Polovnikova.pdf	+

Зав. кафедрой  С.А. Татьянаенко

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

« 31 » августа 2018 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<https://www.tyuiu.ru/bibliotechno-izdatelskij-kompleks/> - библиотечно-издательский комплекс ТИУ

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

<http://www.decoder.ru/> - Decoder. Единицы измерения

<http://studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента»

<http://www.fizika.asvu.ru/> - . Fizika.ws. Современная физика, материалы, новости, факты

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Физика»
на 2019-2020 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
- 3) в материально-техническое обеспечение дисциплины изменения и дополнения не вносятся (п.11).

Дополнения и изменения внес:
доцент кафедры ЕНГД, к.ф.-м.н.  В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «27» августа 2019 г.

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А.Татьяненко

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Физика»

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Форма обучения: заочная

курс: 1,2

семестр: 1,2,3

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

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	Электронный вариант
Основная	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115200 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-4102-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115201 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-4103-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115202 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань

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	Электронный вариант
	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/113944 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/113945 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/123463 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И.В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/125441 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	ПЗ	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Дополнительная	Аксенова, Е.Н. Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин : учебно-методическое пособие / Е.Н. Аксенова, Н.П. Калашников. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-3559-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/113371 (дата обращения : 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Аплеснин, С.С. Прикладная физика. Теория, задачи и тесты : учебное пособие / С.С. Аплеснин, Л.И. Чернышова, П.П. Машков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1601-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/52609 (дата обращения : 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань

Зав. кафедрой _____  С.А. Татьянаенко

«27» августа 2019 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<https://www.tyuiu.ru/bibliotechno-izdatelskij-kompleks/> - библиотечно-издательский комплекс ТИУ

<http://elib.tyuiu.ru/> - Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru» - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

<http://www.decoder.ru/> - Decoder. Единицы измерения

<http://studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента»

<http://www.fizika.asvu.ru/> - . Fizika.ws. Современная физика, материалы, новости, факты

<https://www.book.ru> - ООО «КноРус медиа»

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Физика»
на 2020-2021 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
3. Материально-техническое обеспечение (п.11);
4. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся:
 - а. в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Educon;
 - б. в п.9 Оценка результатов учебной дисциплины.

Дополнения и изменения внес:
доцент кафедры ЕНГД, к.ф.-м.н.  В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020г.

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А.Татьяненко

9. Оценка результатов освоения учебной деятельности

9.1. Распределение баллов по дисциплине

	Текущий контроль	Промежуточная аттестация (экзаменационная сессия)
Заочная форма обучения	1 семестр	
	0-50 баллов	Проводится 0-50 баллов
	2 семестр	
	0-50 баллов	Проводится 0-50 баллов
	3 семестр	
	0-50 баллов	Проводится 0-50 баллов

Таблица 3

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы	Баллы
1 семестр		
1	Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов, решение задач и выполнение лабораторных работ по разделам 1, 2, 3 (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-30
2	Контрольная работа	0-20
3	Итоговое тестирование	0-50
	ВСЕГО	0-100
4	Итоговое тестирование для задолжников	0-100
2 семестр		
1	Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов, решение задач и выполнение лабораторных работ по разделу 4 (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-30
2	Контрольная работа	0-20
3	Итоговое тестирование	0-50
	ВСЕГО	0-100
4	Итоговое тестирование для задолжников	0-100

3 семестр		
1	Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов, решение задач и выполнение лабораторных работ по разделам №5, №6, №7, №8 (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-30
2	Контрольная работа	0-20
3	Итоговое тестирование	0-50
	ВСЕГО	0-100
4	Итоговое тестирование для задолжников	0-100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Физика»
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Форма обучения: заочная
курс: 1,2
семестр: 1,2,3

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

3. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

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	Электронный вариант
Основная	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115200 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань
	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-4102-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115201 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань

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	Электронный вариант
	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-4103-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115202 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань
	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/113944 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань
	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/113945 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань

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	Электронный вариант
	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/123463 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань
	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И.В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/125441 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	ПЗ	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань
Дополнительная	Аксенова, Е. Н. Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин : учебно-методическое пособие / Е. Н. Аксенова, Н. П. Калашников. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-3559-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113371 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	УП	ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Калашников, Н. П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н. П. Калашников, С. С. Муравьев-Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2967-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130574 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	УП	ПЗ	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань
	Рогачев, Н. М. Курс физики : учебное пособие / Н. М. Рогачев. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-4076-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129235 (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	УП	Л, ПЗ, ЛР	ЭР	43	100	БИК	ЭБС Лань

Зав. кафедрой  С.А. Татьянаенко

«17» июня 2020 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://elib.tyuiu.ru/> - Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

<https://e.lanbook.com/book> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Издательство ЛАНЬ»

www.urait.ru, <https://www.biblio-online.ru> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Электронного издательства ЮРАЙТ»

<http://webirbis.tsogu.ru/> - Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета

<http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (обеспечивающая доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам)

<http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «IPRbooks»

<http://www.studentlibrary.ru> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Консультант студента»

<https://www.book.ru> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «BOOK.ru»

<https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека (НЭБ)

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://www.decoder.ru/> - Decoder. Единицы измерения

<https://fizika.asvu.ru/> - Fizika.ws. Современная физика, материалы, новости, факты

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

Наименование	Назначение
Учебные аудитории	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 411. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран настенный - 1 шт., компьютерная мышь - 1 шт., плазменная панель - 1 шт.. Комплект учебно-наглядных пособий. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows,; Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО; Adobe Acrobat Reader DC, свободно распространяемое ПО.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 411. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран настенный - 1 шт., компьютерная мышь - 1 шт., плазменная панель - 1 шт.. Комплект учебно-наглядных пособий. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows,; Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО; Adobe Acrobat Reader DC, свободно распространяемое ПО.</p>
Учебные лаборатории	<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 303, Лаборатория «Электричество и магнетизм», Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторное оборудование – 1 шт., комплект для практикума «Изучение индуктивности соленоида» – 1 шт, комплект для практикума «Определение удельного заряда электрона» – 1 шт., компьютер в комплекте – 2 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows;</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 306. Лаборатория «Механика, термодинамика, оптика». Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Установка ФПВ-04 – 1 шт., установка ФПВ-05 – 1 шт., комплект для практикума «Измерение соотношения Ср/Сv воздуха» – 1 шт., комплект для практикума «Измерение скорости тела» – 1 шт., комплект для практикума «Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка» – 1 шт., комплект для практикума «Изучение явления поляризации света» – 1 шт., комплект для практикума «Маятник Максвелла» – 1 шт., комплект для практикума «Определение теплопроводности воздуха» – 1 шт., комплект для практикума «Опыт Франка-Герца» – 1 шт., комплект для практикума «Проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера» – 1 шт., комплект для практикума «Формула Френеля» – 1 шт., компьютер в комплекте – 8 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows;</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 326. Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок – 16 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт., колонки звуковые - 1 шт., клавиатура – 16 шт., компьютерная мышь – 16 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО; Программа для ЭВМ "Система поддержки учебного процесса Educon" (Свидетельство о регистрации</p>

Наименование	Назначение
	№2013612749 от 13.03.2013 бессрочно); Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса Eduson (Свидетельство о регистрации №2010611463 от 19.02.2010 бессрочно): Комплекс лабораторных работ по физике (Свидетельство о регистрации № 2004610577 от 26.02.2004 бессрочно)
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	<p><u>Учебная аудитория: каб. 220</u> Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт. <i>Программное обеспечение:</i> -MS Office Professional Plus - MS Windows</p> <p><u>Учебная аудитория: каб. 208</u> Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - Ноутбук– 5 шт. - Компьютерная мышь – 5 шт. <i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows</p>
Кабинеты для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	<p><u>Компьютерный класс:</u> каб. 323 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - системный блок – 1 шт. - монитор – 1шт. - моноблок – 15 шт. - проектор – 1шт. - экран настенный – 1 шт. <i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows</p>
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	<p><u>Мультимедийная аудитория:</u> каб. 411 <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья, доска <i>Оборудование:</i> - ноутбук – 15 шт. - проектор – 1 шт. - экран настенный – 1 шт. - гарнитура – 1 шт. - телевизор – 1 шт. <i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows</p> <p><u>Мультимедийная аудитория:</u> каб. 228 <i>Оснащенность:</i></p>

Наименование	Назначение
	<p><i>Учебная мебель:</i> столы, стулья, доска</p> <p><i>Оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук – 1 шт - проектор – 1 шт - документ-камера – 1 шт - проекционный экран – 1 шт - источник бесперебойного питания– 1 шт - компьютерная мышь – 1 шт <p><i>Программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Office Professional Plus - MS Windows
<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Кабинет 105, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников:</p> <p><i>Оснащенность:</i></p> <p><i>Учебная мебель:</i> столы, стулья</p> <p><i>Оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - системный блок - 2 шт - монитор – 2 шт <p><i>Программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Office Professional Plus - MS Windows

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Физика»
на 2021-2022 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин» заменить словами «кафедра электроэнергетики».

2. Дополнения и изменения в разделы рабочей программы учебной дисциплины не вносятся, так как дисциплина в соответствии с учебным планом не изучается.

Дополнения и изменения внес:
доцент, канд. физ.-мат. наук


_____ В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.


Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой



_____ Е.С. Чижикова

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе дисциплины
«Физика»
на 2022-2023 учебный год


Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2022-2023 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
канд. физ.-мат. наук, доцент _____  В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой _____  Е.С. Чижикова


СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____  С. А. Татьянаенко

« 30 » августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Физика
на 2023-2024 учебный год**


Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
канд. физ.-мат. наук, доцент  В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова


СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьянаенко


« 30 » августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Физика
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
канд. физ.-мат. наук, доцент  В.И. Новоселов

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьянаенко

«22» апреля 2024 г.