

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор А.В.Бурмистров

« 24 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.9

«Физика»

По специальности: 21.05.04 – Горное дело

Специализация «Взрывное дело»

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер (специалист)

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт, факультет: Инженерный Химико-Технологический Институт
Курс, семестр: I: 1, 2 семестр; II: 1 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	54	1,5
Практические занятия	36	1
Лабораторные занятия	99	2,75
Самостоятельная работа	207	5,75
Форма аттестации: зач.- 2 семестр	Экзамен (1,3) 72	2
Всего	468	13

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования № 1298 (от 17.10.2016 г.)

По специальности 21.05.04 «Горное дело»

Специализация «Взрывное дело». Набор студентов 2018 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы:

доцент

профессор



Зиятдинов Р.Х.

Минкин В.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол № 1 от 3.09.2018г.

/ Зав. кафедрой,
профессор



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 12.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ от 3.09 2018 г. № 18

Председатель комиссии, проф.



Сысоев В.А.

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

- получение студентами основополагающих представлений об основных подходах к описанию реальных физических процессов и явлений как на классическом, так и на квантовом уровне;
- формирование у студентов систематических знаний о методах решения практических задач физики на основе современных математических моделей описания физических объектов;
- развитие научного мышления и создание фундаментальной базы для успешной дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины "Физика" являются:

- изучение современных представлений о физических моделях и математических методах описания реальных физических объектов,
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики, а также методами физического исследования;
- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- приобретение и развитие навыков решения конкретных физических проблем с использованием всего арсенала приёмов и методов;
- формирование умений и навыков обоснования и применения адекватной математической модели для описания разнообразных физических процессов и состояний в квантовой физике и классической физике.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина "Физика" относится к базовой части дисциплин первого блока Б1.Б.7.

Для успешного освоения дисциплины "Физика" специалист по направлению 21.05.04 должен освоить материал предшествующих дисциплин: *высшая математика*.

Основные результаты изучения дисциплины "Физика" могут быть использованы при изучении базовых и вариативных дисциплин, при прохождении практик: учебной, производственной, преддипломной и выполнении выпускных квалификационных работ по специальности подготовки 21.05.04 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины "Физика":

ОК-2: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-7: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-4: готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ПК-16: готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты;

ПК-18: владение навыками организации научно-исследовательских работ.

В результате освоения дисциплины "Физика" обучающийся должен:

1) Знать:

- а) фундаментальные законы и понятия;
- б) о теоретических и эмпирических подходах в познании;
- в) о новейших открытиях естествознания и перспективах их использования;
- г) методы экспериментальных измерений и их специфичность при изучении различных объектов познания.

2) Уметь:

- а) пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой;
- б) планировать и ставить научный эксперимент, обрабатывать результаты измерений;
- в) применять фундаментальные физические законы для решения инженерных задач;

3) Владеть:

- а) методами информационных технологий в области, связанной со сферой деятельности;
- б) методами исследования физико-химических свойств материалов и изделий в соответствии со спецификой специальности;
- в) навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов;
- г) навыками компьютерного моделирования и обработки виртуальных физических задач.

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 362 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (практические занятия, лабо- раторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Физические основы механики	1	6	4	8	12	Коллоквиум
2	Статистическая физика и термодинамика	1	6	4	8	12	Коллоквиум
3	Электростатика	1	6	4	8	12	Коллоквиум
4	Электрический ток	2	6	4	8	12	Коллоквиум
5	Магнитное поле	2	6	4	8	12	Коллоквиум
6	Волновая оптика	3	6	4	8	12	Коллоквиум, контрольная работа
7	Квантовая физика	3	6	4	8	12	Коллоквиум, контрольная работа
8	Физика атома и ядра	3	6	4	8	12	Коллоквиум, Контрольная работа
9	Современная физическая картина мира	3	6	4	8	12	
Форма аттестации							2 сем. зачет, 1,3 сем. экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируе мые компетенци и
1	Физические основы механики	6	Элементы кинематики (2 часа)	Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Вектор угловой скорости. Связь угловой скорости и углового ускорения с линейными скоростями и ускорениями. Динамика. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Законы сохранения импульса и энергии (2 часа)	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Твердое тело в механике	Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения	ОК-2, ОК-7

			(1 час)	момента импульса.	ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Элементы релятивистской динамики (1 час)	Принцип относительности. Инерциальные системы и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
2	Статистическая физика и Термодинамика	6	Макроскопические состояния (2 часа)	Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Статистические распределения (1 час)	Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частицы. Средние скорости теплового движения частиц. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Понятие о распределении Гиббса.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Основы термодинамики (1 час)	Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкостей. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Термодинамические преобразования.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения (1 час)	Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Диффузия. Коэффициент диффузии. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Вязкость. Коэффициент вязкости жидкостей и газов. Фазы и фазовое превращение. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Особенности твердого состояния вещества (1 час)	Структура твердых тел. Тепловое движение в кристаллах. Теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах. Решеточная теплопроводность. О квазиимпульсе в фононах. Эффект Мессбауэра и его применение.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
3	Электростатика	6	Предмет классической электродинамики (2 часа)	Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электрическая теорема Гаусса. Густота силовых линий. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Проводники и диэлектрики в электро-	Явление электростатической индукции. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе "проводник-вакуум".	ОК-2, ОК-7 ОПК-4

			статическом поле (4 часа)	Электростатическое поле в полости. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Вектор поляризации. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	ПК-16 ПК-18
4	Электрический ток	6	Постоянный электрический ток (2 часа)	Электрический ток. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме. Сопротивление проводника. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Элементы зонной теории проводимости (4 часа)	Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный газ в металле. Элементы зонной теории кристаллов. Электронная теплоемкость. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. P-n – переход. Явление сверхпроводимости.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
5	Магнитное поле	6	Основы магнитостатики (2 часа)	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Закон полного тока. Определение единицы силы тока. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Виток с током в магнитном поле. Магнетики. (2 часа)	Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Намагниченность вещества. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции через сечение соленоида. Индуктивность длинного соленоида. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия. Технические приложения законов магнитостатики. Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Современные представления о природе ферромагнетизма, понятие об обменном взаимодействии как причине молекулярного поля. Доменная структура ферромагнетиков. Техническая кривая намагничивания, гистерезис. Молекулярное поле в антиферромагнетиках. Ферриты.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Явление электромагнитной индукции (1 час)	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Уравнения Максвелла (1 час)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18

6	<i>Волновая оптика</i>	6	Интерференция волн. (2 часа)	Интерференция монохроматических волн. Квасимонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Дифракция волн (2 часа)	Принцип Гюйгенса-Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Простые задачи дифракции: дифракция на круглом отверстии; дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Электромагнитные волны в веществе (2 часа)	Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. Элементы нелинейной оптики: самофокусировка света, генерация оптических гармоник.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
7	<i>Квантовая физика</i>	6	Экспериментальное обоснование идей квантовой теории, фотоны (2 часа)	Противоречия классической физики. Основные идеи квантования. опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое излучение.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Корпускулярно-волновой дуализм (2 часа)	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Микрочастица в двухщелевом интерферометре. Соотношения неопределенностей. Оценка основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Квантовое состояние. Уравнение Шредингера (2 часа)	Задание состояния микрочастицы, волновая функция, её статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятности. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера, стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Гармонический осциллятор. Статистическое описание квантовой системы, различия между квантомеханической и статистической вероятностями. Бозоны и фермионы. Функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
8	<i>Физика атома и ядра</i>	6	Атом (2 часа)	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения, ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связи электронов в атомах. Принцип Паули. Периодическая система химических элементов.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Атомное ядро (2 часа)	Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра: газовая, капельная, оболочная. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии. Термоядерные реакции. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Элементы	Волновые функции стационарных состояний. Уравнение Шредингера при наличии	ОК-2,

			квантовой электроники (2 часа)	возмущений. Первое приближение теории возмущений. Вероятность перехода. Коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Методы трех уровней. Приложения квантовой электроники.	ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
9	Современная физическая картина мира	6	Современная физическая картина мира (6 часов)	Вещество и поле. Атомно-молекулярное строение вещества. Атомное ядро. Элементарные частицы. Взаимопревращения частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Иерархия взаимодействий. Единая теория материи. Физическая картина мира как философская категория.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18

6. Содержание практических занятий

Целью практического занятия является формирование у студента практических умений и навыков — профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать учебные задачи, необходимые в последующей учебной деятельности).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формулируемые компетенции
1	Физические основы механики	4	Кинематика поступательного и вращательного движения	Изучение законов поступательного и вращательного движения материальной точки по окружности, угловая и линейная скорости и ускорения.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
2	Статистическая физика, термодинамика	4	Основные уравнения молекулярно-кинетической теории, уравнение состояния идеального газа	Изучение распределение молекул газа по скорости Максвелла, изопроцессы в газах, теорема о распределение процессов энергии по степени свободы молекул, явление переноса.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
3	Электростатика	4	Взаимодействие электрических зарядов	Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
4	Электрический ток	4	Сила тока. Плотность тока	Закон Ома для участка цепи и разветвленной цепи. Правила Кирхгофа. Эквивалентное преобразование электрических цепей.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
5	Магнитное поле	4	Закон Био-Савара-Лапласа	Напряженность магнитного поля различных проводников с током, индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
6	Волновая оптика	4	Дифракция света. Интерференция света	Интерференция в тонких пленках. Дифракция от одной щели и решетке. Поляризация света.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
7	Квантовая физика	4	Квантовые постулаты Бора	Оптические спектры. Спектры испускания и поглощения. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18

8	<i>Физика ядра и атома</i>	4	Состав ядра. Ядерные реакции	Ядерные превращения. Выделение энергии. Термоядерный синтез.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
9	<i>Современная физическая картина мира</i>	4	Единство Вселенной	Процессы, происходящие во Вселенной. Теория черных дыр.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18

7. Содержание лабораторных занятий

Целями выполнения лабораторных работ являются следующие:

- экспериментальное подтверждение и проверка существующих научно-теоретических положений при практическом освоении студентами изучаемых дисциплин;
- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- овладение техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки и техники, приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным, технологическим, измерительным оборудованием и приборами;
- усиление практической направленности образовательного процесса, практическая реализация полученных знаний для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	4	Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
		4	Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
		6	Изучение вращательного движения твердого тела.	На примере движения маятника Обербека изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного движения.	
		4	Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров.	Ознакомиться с явлением удара на примере соударения подвешенных на нити шаров. Проверить закон сохранения импульса (количества движения) и определить коэффициент восстановления энергии при ударе, не являющимся абсолютно упругим. Оценить погрешности в определении коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров.	
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	4	Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	Ознакомиться с теорией метода определения средней длины свободного пробега, эффективного диаметра молекулы воздуха по коэффициенту внутреннего трения (коэффициенту вязкости) и экспериментально	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16

		4		определить среднюю длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы воздуха.	ПК-18
			Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.	Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.	
			Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).	
3	Электростатика	12	Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы.	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
4	Электрический ток	1	Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спае при постоянной температуре холодного спае.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
		1	Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил.	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
		1	Измерение малых ЭДС с помощью потенциометра постоянного тока	Изучить компенсационный метод измерения ЭДС.	
		1	Снятие анодной характеристики дуэлектродной лампы.	Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.	
		1	Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	
		1	Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	Ознакомиться с зонной теорией твердого тела. Определить температурный коэффициент сопротивления меди и ширину запрещенной зоны полупроводника. Обработать результаты измерения методом МНК на ЭВМ.	
		1	Изучение кенотронного выпрямителя.	Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	
		2	Изучение работы электронного осциллографа.	Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практическое применение.	
		1	Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса.	Изучить зависимость магнитной проницаемости ферромагнитного вещества от температуры, определить его точку Кюри. Ознакомиться с методом получения петли гистерезиса и определения основных характеристик ферромагнитного вещества.	
		2	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	Ознакомление с одним из методов изучения магнитных полей и одним из методов определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли с помощью тангенс – буссоля.	
5	Магнитное поле	6	Моделирование и изучение движения заряженных частиц в электростатическом поле с	Ознакомит студентов с использованием ЭВМ для моделирования физических процессов и исследования их при различных параметрах.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4

			помощью ЭВМ.		ПК-16 ПК-18
		6	Изучение движения заряженных частиц в искусственном электрическом поле и в гравитационном поле Земли – определение отношения заряда к массе неизвестного ядра по его траектории в камере Вильсона.	Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для определения параметров физического процесса по его виду.	
6	Волновая оптика	2	Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	Изучить один из интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
			Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника.	Ознакомиться с принципом действия интерферометра Линника и его применением для контроля чистоты обработки поверхностей металлических изделий.	
		2	Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	Изучить явление дифракции в параллельных лучах на простейшей дифракционной решетке и определить неизвестные длины волн спектральных линий и разрешающую способность решетки.	
		2	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	Изучить явление естественного вращения плоскости поляризации света и методику измерения неизвестной концентрации раствора сахара поляриметром.	
		2	Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).	Изучить явление магнитного вращения плоскости поляризации.	
		1	Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.	Изучить явление интерференции поляризованных лучей; ознакомиться с методами «фотоупругости» и его практическим применением.	
		1	Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального фотометра.	Ознакомиться с общими принципами фотометрии. Получить спектральную характеристику образца.	
		1	Измерение показателя преломления жидкостей рефрактометром.	Изучить законы преломления света. Ознакомиться с промышленным рефрактометром Аббе. Определить показатели преломления ряда жидкостей.	
		1	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	Ознакомиться с явлением интерференции в тонких прозрачных изотропных пластинках, когда интерференционная картина локализована на поверхности тонкого клина (полосы равной толщины). Изучить данное явление с помощью колец Ньютона и определить радиус кривизны линзы.	
		2	Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.	Изучить законы теплового излучения, работу оптического параметра и измерить с его помощью температуру нагретого тела (спирали лампы накаливания при разных значениях подводимой к ней мощности).	
7	Квантовая физика	3	Изучение фотоэффекта.	Изучить законы внешнего фотоэффекта. Определить работу выхода электрона из металла.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
		3	Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.	Изучить теорию спектров излучения, принцип действия стилоскопа, экспериментально исследовать спектр неона.	
		3	Определение длины волны линий в спектре ртути.	Изучить теорию спектров атомов и молекул. Ознакомиться с оптической схемой и конструкцией спектрального аппарата (стилоскопа СТ-7). Определить длины волн линий в спектре ртути и сравнить их с соответствующими длинами волн, взятыми из справочника.	

		3	Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.	Изучить законы теплового излучения, работу оптического параметра и измерить с его помощью температуру нагретого тела (спирали лампы накаливания при разных значениях подводимой к ней мощности).	
8	<i>Физика атома и ядра</i>	10	Градировка спектроскопа и определение длин волн линий спектров испусканий газов.	Ознакомиться с методикой градуирования шкалы спектроскопа, с методикой проведения спектрального анализа.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18
9	<i>Современная физическая картина мира</i>	2	Определение интенсивности космического излучения у поверхности Земли.	Изучить основы теории космического излучения. Ознакомиться с методами регистрации космического излучения.	ОК-2, ОК-7 ОПК-4 ПК-16 ПК-18

8. Самостоятельная работа специалиста (180часов)

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Кинематика движения материальной точки</i>	9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
2	<i>Динамика движения материальной точки</i>	9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
3	<i>Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела</i>	9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
4	<i>Закон сохранения энергии</i>	9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
5	<i>Гармонические колебания и волны</i>	9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
6	<i>Основы термодинамики</i>	9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
7	<i>Распределение Максвелла и Больцмана</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
8	<i>Энергия электростатического поля</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
9	<i>Постоянный ток</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
10	<i>Правила Кирхгофа</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
11	<i>Закон Био-Савара-Лапласа</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
12	<i>Движение заряда в электрическом и магнитном поле</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
13	<i>Магнетики</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
14	<i>Закон электромагнитной индукции</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
15	<i>Волновая оптика</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
16	<i>Тепловое излучение</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18
17	<i>Фотоны и фононы</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18

18	<i>Физика атома</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	<i>ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18</i>
19	<i>Кванты</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	<i>ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18</i>
20	<i>Фотоэффект</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	<i>ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18</i>
21	<i>Волновые свойства частиц</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	<i>ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18</i>
22	<i>Ядерные реакции</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	<i>ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18</i>
23	<i>Спектральный анализ</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	<i>ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18</i>
24	<i>Космическое излучение</i>	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	<i>ОК-2, ОК-7, ОПК-4, ПК-16, ПК-18</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Оценка знаний обучающихся производится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» утвержденного решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ». Протокол №12 от 24 октября 2011г. Согласно «Положению» рейтинг формируется из двух основных частей: первая часть – текущий рейтинг, который оценивается в баллах (от 36 до 60 баллов), полученных в течение семестра, вторая часть – баллы, полученные на экзамене (от 24 до 40 баллов).

Первая часть формируется из следующих компонент – коллоквиум (от 6 до 12 баллов), плюс контрольная работа по решению задач (от 6 до 12 баллов), плюс лабораторные работы (от 24 до 36 баллов). Студенты, не сдавшие промежуточные контрольные точки (коллоквиум + контрольная работа) за этот вид деятельности получают ноль баллов.

При определении общей рейтинговой оценки, полученные баллы суммируются и являются определяющими при формировании оценки, проставляемой в экзаменационные ведомости и в зачетную книжку студента по следующему алгоритму: «отлично» - от 87 до 100 баллов, «хорошо» - от 73 до 86 баллов, «удовлетворительно» - от 60 до 72 баллов, «неудовлетворительно» - менее 60 баллов.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть

рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Дополнительные главы физики»

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Архипов, Виктор Палладиевич. Исследование электрических колебаний с помощью электронного осциллографа [Учебники] : учеб. пособие / В.П. Архипов [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 90, [2] с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Старостина, Ирина Алексеевна. Краткий курс физики для бакалавров [Учебники] : учеб. пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 362, [2] с.	61 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3	Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] / И.Е. Иродов. — 9-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 319 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4	Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470190 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1	Трофимова, Таисия Ивановна. Физика [Учебники] : справочник с приме-	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

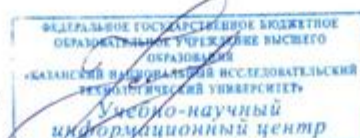
	рами решения задач / Т.И. Трофимова .— М. : Юрайт : Высш. образование, 2010 .— 447 с.	
2	Трофимова, Таисия Ивановна. Основы физики. Волновая и квантовая оптика [Учебники] : учеб. пособие / Т.И. Трофимова .— М. : Кнорус, 2011 .— 215 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Book.ru http://www.book.ru/book/900635 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3	Абдрахманова, Альфия Хайдаровна. Лабораторный практикум по дисциплине "Физика" с компьютерными моделями [Учебники] : учебное пособие .— 2 .— М. : КДУ, 2011 .— 124, [3] с.	998 экз. в УНИЦ КНИТУ
4	Краткий конспект лекций по физике / Казан. науч.-исслед. технол. ун-т. Ч.1: Механика и молекулярная физика. С примерами по теме "нанотехнологии и наноматериалы" и контрольными заданиями .— Казань : Эко-центр, 2011 .— 72 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физики» были использованы электронные источники информации:

1. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
4. ЭК УНИЦ КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>
5. ЭБ УНИЦ КНИТУ: <http://ft.kstu.ru>
6. ЭБС Book.ru: <http://www.book.ru>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Персональные компьютеры – 18 шт.
2. Осциллографы Н3013, С1-5, С1-117/1 – 9 шт.
3. Мост постоянного тока МО-47, МВЛ-47 – 5 шт.
4. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1, ГЗ-34 – 5 шт.
5. Потенциометр постоянного тока ПП-63 – 4 шт.
6. Преобразователь импульсов ПИ/ФПЗ-09 – 4 шт.
7. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт.
8. Спектрометры С/1П-1, С17 – 3 шт.
9. Рефрактометр ИРФ-46А – 3 шт.
10. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ-И857 – 2 шт.
11. Интерферометр Рэлея – 2 шт.
12. Амперметры, вольтметры – 24 шт.

13. Образовательные технологии

Учебным планом предусмотрено 72 часа занятий в интерактивной форме, из них 18 часов – практические занятия, 54 часа – лабораторные занятия.

В ходе изучения дисциплины Б1.Б.7 **Физика**, используются следующие образовательные технологии:

Наиболее приемлемыми мероприятиями для внедрения интерактивных методик обучения в курсе физики является лабораторные работы и практические занятия. Однако количество практических занятий в последние годы резко сократилось. При трехсеместровом курсе физики практические занятия на инженерном факультете проводятся в первом семестре в количестве 18 часов.

Поэтому основная доля интерактивного обучения наиболее продуктивно используется на лабораторных занятиях. Каждый преподаватель ведет одну подгруппу, численность которой варьируется от 15 до 18 студентов. В итоге подгруппа подразделяется на 5 или шесть бригад численность до трех человек. Наличие такой бригады является основным полем для внедрения элементов интерактивного обучения. В процессе опроса по результатам выполненной лабораторной работы преподаватель дает каждому студенту однотипное задание с различными вариантами (например, с разными направлениями токов в электрической цепи), каждый студент представляет свой независимый вариант ответа. Затем идет совместное с преподавателем обсуждение полученных результатов. При этом активность познавательного процесса возрастёт

Примеры инвариантных заданий

Пример №1

При изучении правил Кирхгофа студентам в бригаде дают однотипную схему с различными направлениями токов в узлах с последующим совместным обсуждением результатов.

Пример №2

Каждому студенту бригады задают различные направления токов в катушке магнетрона для нахождения направления вектора индукции с последующим совместным обсуждением результатов(дискуссия)

Пример №3

При изучении силы Лоренца каждому студенту из бригады задают определенные направления движения различных элементарных частиц (электронов протонов А-частиц, нейтронов) с отличной ориентацией магнитного поля с последующим совместным обсуждением результатов (дискуссия)

Пример №4

При изучении эффекта Пельтье каждому студенту бригады задают различные направления токов и контактных ЭДС с последующим обсуждением результатов(дискуссия)

Пример №5

При изучении интерференции каждому студенту дается задание нарисовать когерентные волны с различным соотношением фазы колебаний с последующим совместным обсуждением результатов

Пример №6

При изучении космических частиц каждому студенту задается конкретное время пролета частиц для точного определения импульса тока в счетчике Гейгера с последующим обсуждением результатов.

Пример №7

При изучении спектров газов каждому студенту дается задание для объяснения процессов в атоме для одной из трех серий областей спектра

Пример №8

При изучении методов измерений линейных размеров фольги каждого студента бригады просили указать причины возникновения случайных и систематических ошибок при прямых или косвенных измерениях. Полученные ответы обсуждались совместно с преподавателем.

Пример №9

При изучении затухающих процессов каждому студенту задавали однотипные задания по определению параметров затухания для различных колебательных процессов с последующим совместным обсуждением результатов.

5) Практические занятия.

Методика интерактивной формы при проведении практических занятий состоит в следующем. Для решения задачи по физике в аудитории вызываются к доске один или два студента (при наличии двух досок), остальные студенты решают задачу самостоятельно на рабочем месте. При этом подсказки с места студенту у доски поощряются. Так же разрешается любому студенту выйти к доске и дополнить решение на доске либо указать на ошибку отвечающего. Остальные студенты решают задачу на рабочем месте. Решившие задачу на месте показывают свое решение и получают оценки. Поощряются нестандартные варианты решений. Допускается дискуссия по поводу вариантов решения. Поощрительная система и участие всей группы в решении задачи стимулирует активацию творческого процесса

Экскурсии (с учетом большого количества студентов на потоке около 200 человек) проводятся редко. Тем не менее, малочисленные группы имеют преимущество. Проводятся экскурсии по новым лабораториям на кафедре, оснащенным современным оборудованием, а также в физико-техническом институте Академии наук.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Физика »
(наименование дисциплины)

По направлению 24.05.04 « Торговое дело »
(шифр) (название)

для профиля /программы/специализации/направленности « специалист »
для набора обучающихся 2019г (указать год)

пересмотрена на заседании кафедры физики
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № <u>2</u> от <u>13.06</u> 20 <u>19</u>)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
		Нет/есть*	Нет/есть**	<u>В.С. Минкин</u>	<u>И.И. Недерков</u>	<u>Л.А. Китаев</u>

Пункт Программальные базы данных
и информационные справочные системы;
* elvham.ru

Внесены дополнения в пункт Материалы
техническое обеспечение дисциплины (моду-
ля).

В учебном процессе используется лицен-
зированное свободно распространяемое
программное обеспечение;

* MS office 2007 Russian