

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В.Бурмистров

« 28 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.7 **Физика**

По направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль Инженерная защита окружающей среды

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
Форма обучения Заочная
Институт, факультет ИХТИ, ЭТИБ
Кафедра-разработчик рабочей программы Физики
Курс, семестр I курс, I, II, III семестр,

	Часы			Зачетные единицы
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	
Лекции	10	-	6	
Практические занятия	4	-	-	
Лабораторные занятия	8	4	6	
Самостоятельная работа	82	95	123	
Форма аттестации (зач., экз., экз.)	4	9	9	
Всего		360		10

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 (от 11.08.2016 г.)

по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»
по профилю: «Инженерная защита окружающей среды»

РП составлена для набора студентов 2018г.
Типовая программа дисциплины отсутствует.

Разработчик программы:

доцент



Цветков Е.А.

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

Зав. кафедрой, профессор



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 12.09.2018г. № 8

Председатель комиссии, проф.



В.Я.Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН
от 27.09.2018г. № 20

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 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 ВПО

Дисциплина "Физика" относится к базовой части дисциплин первого блока учебного цикла – 1Б Общенаучный цикл.

Изучение дисциплины "физика" во 2 и 3 семестрах проводится на базе следующих дисциплин, приобретенных во время получения базового высшего образования 1-го уровня: "Математический анализ", и основывается на знаниях всего аппарата высшей математики, освоенного при его изучении.

Основные результаты изучения дисциплины "Физика" могут быть использованы при изучении базовых и вариативных дисциплин профессионального цикла по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность, профиль Инженерная защита окружающей среды.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины "физика"

Процесс изучения дисциплины "Физика" направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

общекультурными

- способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

профессиональных (ПК)

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

В результате освоения дисциплины "Физика" обучающийся должен:

Знать:

- современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;
- основные понятия и теории, описывающие состояние физических объектов и протекающие в них физические процессы;
- математические методы, позволяющие адекватно описать и объяснить протекание любого конкретного физического процесса или явления;

Уметь:

- применять фундаментальные знания для решения задач применительно к реальным процессам
- применять фундаментальные физические законы и модели для решения инженерных задач;
- планировать и ставить научный эксперимент; обрабатывать результаты измерений;
- выполнять численные оценки порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

Владеть:

- владеть аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений, уравнений математической физики; методами статистической обработки экспериментальных данных.
- навыками применения решения дифференциальных уравнений для конкретных физических задач;
- навыками интегрального и дифференциального исчисления для формулировки следствий действия физических законов;

- навыками применения систем физических единиц при интерпретации результатов физических экспериментов;
- навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов;

Для успешного освоения дисциплины "*Физика*" бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, профиль Инженерная защита окружающей среды должен освоить материал предшествующих дисциплин: *Высшая математика*.

Знания, полученные при изучении дисциплины "*Физика*" могут быть использованы при прохождении практик учебной, производственной, преддипломной, и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, профиль Инженерная защита окружающей среды.

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении и образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС		
1	Физические основы механики	1	5	2	4	41		Контрольная работа,
2	Статистическая физика и термодинамика	1	5	2	4	41		Контрольная работа,
3	Электростат	2	-	-	1	31.6		

	ика							Контроль ная работа,
4	Электрический ток	2	2	-	1	31.6		Контроль ная работа,
5	Электромагнитное поле	2	2	-	2	31.6		Контроль ная работа,
6	Волновая оптика	3	2	-	2	30.75		Контроль ная работа,
7	Квантовая Физика	3	2	-	2	30.75		контроль ная работа
8	Физика атома и ядра	3	1	-	1	30.75		Контроль ная работа
9	Современная физическая картина мира	3	1	-	1	30.75		
	Всего		14	4	18	293		
Форма аттестации								Зачет. Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел Дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	2	Элементы кинематики (0.33 часа)	Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. пространство и время.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

			<p>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.</p>	
		Динамика движения материальной точки(0.33 часа)	<p>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.</p>	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
		Законы сохранения импульса и энергии (0.33 часа)	<p>Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение, центр инерции, закон движения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Работа и</p>	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

			<p>кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы.</p> <p>потенциальная энергия. закон сохранения энергии в механике</p>	
		<p>Твердое тело в механике (0.33 часа)</p>	<p>Момент силы, момент импульса, момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.</p>	<p><i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i></p>
		<p>Элементы релятивистской динамики (0.33 часа)</p>	<p>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.</p>	<p><i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i></p>

				релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия, закон сохранения энергии.	
			Колебания и волны (0.33 часа)	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения собственных незатухающих, затухающих и вынужденных колебаний. Решение уравнений. амплитуда и фаза вынужденных колебаний. резонанс. Волновой процесс. волновое уравнение. Упругие волны, группа волн, интерференция волн.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	2	Макроскопические состояния (0.4 часа)	Динамические и статистические закономерности в физике, статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния, тепловое движение, макроскопические параметры. Уравнение состояния, внутренняя энергия. интенсивные и экстенсивные	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

			<p>параметры, уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. молекулярно-кинетический смысл температуры.</p>	
		<p>Статистические распределения (0.4 часа)</p>	<p>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.</p>	<p><i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i></p>
		<p>Основы термодинамики (0.4 часа)</p>	<p>Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. недостаточность классической теории теплоемкостей. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно,</p>	<p><i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i></p>

			<p>максимальный кпд. Энтропия. Принцип возрастания энтропии, второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия, термодинамические преобразования.</p>	
		<p>Явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения (0.4 часа)</p>	<p>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.</p>	<p><i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i></p>
		<p>Особенности твердого состояния вещества (0.4 часа)</p>	<p>Структура твердых тел, тепловое движение в кристаллах, теплоемкость</p>	<p><i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i></p>

				<p>кристаллов. Понятие о фононах. теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах.</p>	
3	Электростатика	2	<p>Предмет классической электродинамики (0.5 часа)</p>	<p>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.</p>	ОК-6, ПК-22, ПК-23
			<p>Проводники и в электростатическом поле (0.5 часа)</p>	<p>Явление электростатической индукции. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе "проводник-вакуум". электростатическое поле в полости. Электростатическая</p>	

			защита. Емкость уединенного проводника, емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.		
			Поляризация диэлектриков (0.5 часа)	Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. поляризованные заряды. Вектор поляризации. неоднородная поляризованность. Электрическое смещение, основные уравнения электростатики в диэлектриках. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик- диэлектрик" и "проводник- диэлектрик".	<i>ОК-6, ПК- 22, ПК-23</i>
			Энергия электрического поля (0.5 часа)	Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатическог о поля в диэлектрике.	<i>ОК-6, ПК- 22, ПК-23</i>
4	Электрически й ток	2	Постоянный электрический ток (1 час)	Разрядка конденсатора, проводники и изоляторы. Условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в	<i>ОК-6, ПК- 22, ПК-23</i>

			<p>дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в сплошной среде.</p>		
		Элементы зонной теории проводимости (1 час)	<p>Электропроводность металлов, носители тока в металлах, недостаточность классической электронной теории. Электронный газ в металле, элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники, «р-п» -- переход. Явление сверхпроводимости.</p>	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>	
5	Электромагнитное поле	2	<p>Основы магнитостатики (0.28 часа)</p>	<p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока, закон Био-Савара-Лапласа</p>	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

			<p>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.</p>	
		<p>Виток с током в магнитном поле. (0.28 часа)</p>	<p>Рамка с током в однородном магнитном поле, момент сил, действующих на рамку, магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле.</p>	<p><i>OK-6, ПК-22, ПК-23</i></p>
		<p>Магнетики. (0.28 часа)</p>	<p>Намагниченность вещества. напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции через сечение соленоида. Индуктивность длинного соленоида. Основные</p>	

			<p>уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия. Технические приложения законов магнитостатики. Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетик и. 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</p>	
		<p>Явление электромагнитной индукции (0.28 часа)</p>	<p>Явление электромагнитной индукции. Правило <i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i> Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока, объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность</p>	<p><i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i></p>

			системы проводников, их энергия.	
		Уравнения Максвелла (0.28 часа)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
		Принцип относительности и в электродинамике (0.28 часа)	Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Релятивистское преобразование полей, зарядов и токов. Относительность магнитных и электрических полей. Сущность специальной теории относительности.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
		Электромагнитные колебания и волны (0.28 часа)	Электрический колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение, амплитуда и фазы вынужденных колебаний. Случай резонанса, процесс	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

				<p>установления колебаний. время релаксации и его связь с добротностью. Метод комплексных амплитуд. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн: плотность энергии, вектор Умова-Пойтинга.</p>	
6	Волновая оптика	2	Интерференция волн. (0.66 часа)	<p>Интерференция монохроматических волн. Квазимонохроматические волны. временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.</p>	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
			Дифракция волн (0.66 часа)	<p>Принцип Гюйгенса-Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Простые задачи дифракции: дифракция на круглом отверстии; дифракция на одной и многих щелях.</p>	

			<p>дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.</p>		
			<p>Электромагнитные волны в веществе (0.66 часа)</p>	<p>Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. элементы нелинейной оптики.</p>	<p>ОК-6, ПК-22, ПК-23</p>
7	Квантовая физика	2	<p>Экспериментальное обоснование идей квантовой теории, фотоны (0.66 часа)</p>	<p>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</p>	<p>ОК-6, ПК-22, ПК-23</p>

			спонтанное излучение фотонов, тепловое излучение.	
		Корпускулярно-волновой дуализм (0.66 часа)	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов, дифракция нейтронов. 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.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
		Квантовое состояние. уравнение Шредингера (0.66 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	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

				<p>прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером, гармонический осциллятор. Статистическое описание квантовой системы, различия между квантово-механической и статистической вероятностями, бозоны и фермионы, функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.</p>	
8	Физика атома и ядра	1	Строение атома (0.33 часа)	<p>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. Принцип Паули, периодическая система химических элементов.</p>	ОК-6, ПК-22, ПК-23
			Атомное ядро (0.33 часа)	<p>Строение атомных ядер, феноменологические модели ядра:</p>	

			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.	
		Элементы квантовой электроники (0.33 часа)	Волновые функции стационарных состояния, уравнение Шредингера при наличии возмущений. Вероятность перехода, коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора, твердотельные и газоразрядные лазеры.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
9	Современная физическая картина мира	1	Современная физическая картина мира (1 час)	Вещество и поле. Атомно-молекулярное строение вещества, атомное ядро. Элементарные

				частицы. взаимопревращения частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия, иерархия взаимодействия. Единая теория материи. Физическая картина мира как философская категория.	
--	--	--	--	--	--

6. Содержание лабораторного практикума

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	2	Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
			Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			Изучение вращательного движения твердого тела.	На примере движения маятника Обербека изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного	

				движения.	
			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>	2	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 определить среднюю длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы воздуха.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
			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	<i>Электротехника</i>	2	Определение сопротивления и чувствительность и гальванометра	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы.	<i>ОК-6, ПК-22,</i>

	<i>a</i>		магнитоэлектрической системы.	Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	<i>ПК-23</i>
4	<i>Электрический ток</i>	2	Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спая при постоянной температуре холодного спая	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
			Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил.	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
			Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.	
			Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	
			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.	
			Изучение кенотронного выпрямителя.	Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	
		Изучение работы электронного осциллографа.	Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практическое применение.		
5	<i>Магнит</i>	1	Моделирование и изучение	Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для	<i>ОК-6,</i>

	<i>ное поле</i>		<p>движения заряженных частиц в электростатическом поле с помощью ЭВМ.</p>	<p>моделирования физических процессов и исследования их при различных параметрах.</p>	<i>ПК-22, ПК-23</i>
			<p>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.</p>	<p>Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для определения параметров физического процесса по его виду.</p>	
			<p>Определение удельного заряда электрона методом магнетрона</p>	<p>Изучить характер движения заряженных частиц в перекрестном электрическом и магнитном полях.</p>	
			<p>Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли</p>	<p>Ознакомление с одним из методов изучения магнитных полей и одним из методов определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли с помощью тангенс – гальванометра</p>	
			<p>Изучение свойств ферромагнетиков . Снятие петли гистерезиса.</p>	<p>Изучить зависимость магнитной проницаемости ферромагнитного вещества от температуры, определить его точку Кюри. Ознакомиться с методом получения петли гистерезиса и определения основных характеристик ферромагнитного вещества.</p>	
6	<i>Волн</i>	2	Определение	Изучить один из	

<i>овая опт ика</i>	малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
	Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника.	Ознакомиться с принципом действия интерферометра Линника и его применением для контроля чистоты обработки поверхностей металлических изделий.	
	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.	
	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	Изучить явление естественного вращения плоскости поляризации света и методику измерения неизвестной концентрации раствора сахара поляриметром.	
	Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).	Изучить явление магнитного вращения плоскости поляризации.	
	Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.	Изучить явление интерференции поляризованных лучей; ознакомиться с методами «фотоупругости» и его практическим применением.	
	Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального фотометра.	Ознакомиться с общими принципами фотометрии. Получить спектральную характеристику образца.	
	Измерение	Изучить законы преломления	

			показателя преломления жидкостей рефрактометром.	света. Ознакомиться с промышленным рефрактометром Аббе. Определить показатели преломления ряда жидкостей.	
			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.	
			Решение задач	Изучение квантовых эффектов при испускании, распространении и поглощения электромагнитных волн телами	
7	<i>Квантовая физика</i>	2	Изучение фотоэффекта.	Изучить законы внешнего фотоэффекта. Определить работу выхода электрона из металла.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
			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>	2	Градуировка спектроскопа и определение длин волн линий спектров испусканий газов.	Ознакомиться с методикой градуирования шкалы спектроскопа, с методикой проведения спектрального анализа. Изучение квантовых эффектов при испускании, распространении и поглощения электромагнитных волн телами	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
			Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.	Изучить теорию спектров излучения, принцип действия стилоскопа, экспериментально исследовать спектр неона.	

			Определение длины волны линий в спектре ртути.	Изучить теорию спектров атомов и молекул. Ознакомиться с оптической схемой и конструкцией спектрального аппарата (стилометра СТ-7). Определить длины волн линий в спектре ртути и сравнить их с соответствующими длинами волн, взятыми из справочника.	
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.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

7. Содержание практических занятий

	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия,	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	0.5	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Криволинейное движение.	Виды движения. Основные кинематические уравнения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Зависимость между характеристиками поступательного и вращательного движения.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

			<p>Законы динамики материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон сохранения количества движения и энергии.</p>	<p>Применение законов Ньютона для решения задач о движении тел под действием нескольких сил. Понятия импульса силы, импульса тела, замкнутой системы материальных точек, центра масс. Понятия работы, энергии. Законы сохранения.</p>	
			<p>Динамика вращательного движения твердого тела.</p>	<p>Понятия момента инерции, момента силы, момента импульса. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Работа и энергия во вращательном движении.</p>	
			<p>Колебания и волны.</p>	<p>Рассмотрение свободных незатухающих, затухающих и вынужденных колебаний. Сложение гармонических колебаний. Упругие волны. Интерференция волн</p>	
2	Статистическая физика и термодинамика	0.5	<p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.</p>	<p>Законы идеальных газов</p>	ОК -6, ПК -22, ПК -23
			<p>Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость газа. Первое начало термодинамики. Понятие энтропии.</p>	<p>Понятие молярной теплоемкости. Уравнение Майера. Применение законов термодинамики для решения задач. Явления переноса.</p>	
3	Электрос	1	<p>Электростатика. Закон Кулона.</p>	<p>Взаимодействие зарядов. Закон сохранения заряда. Напряженность</p>	

	<i>тат ика</i>			электрического поля. Принцип суперпозиции полей.	<i>ОК -6, ПК - 22, ПК -23</i>
			Теорема Остроградского-Гаусса.	Расчет напряженностей полей.	
			Работа электрического поля. Потенциальная энергия зарядов в поле	Работа по переносу заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия зарядов в поле.	
			Емкость. Конденсаторы.	Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость проводников. Конденсаторы.	
			Системы конденсаторов. Энергия электрического поля.	Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Аудиторные занятия: [3] – 9.105,9.108, 9.110, 9.112, 9.124 Домашнее задание: [3] – 9.106, 9.107, 9.113, 9.117, 9.130	
4	<i>Элек трич ески й ток</i>	1	Постоянный электрический ток. Закон Ома.	Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.	<i>ОК -6, ПК - 22, ПК -23</i>
			Мощность тока. Правила Кирхгофа.	Мощность и работа тока. Расчет электрических цепей.	
5	<i>Элек тро магн итн ое поле</i>	1	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.	Применение закона Б-С-Л к расчету магнитных полей проводников с током	<i>ОК -6, ПК - 22, ПК -23</i>
			Сила Ампера. Сила Лоренца.	Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током	

		Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока	Применение основных законов магнитостатики для расчета магнитных цепей
		Явление электромагнитной индукции.	Закон Фарадея, правило Ленца
		Явления самоиндукции, взаимной индукции. Энергия магнитного поля.	Индуктивность проводников, взаимная индуктивность проводников, закон Ленца, трансформаторы
		Электромагнитные колебания и волны	Свободные, вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные волны.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые Компетенции
1	Кинематика движения материальной точки.	2.4	Подготовка лабораторным работам и оформление отчета. Решение задач	ОК-6, ПК-22, ПК-23
2	Динамика движения материальной точки.	2.4	Подготовка лабораторным работам и оформление отчета. Решение задач	ОК-6, ПК-22, ПК-23
3	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	2.4	Подготовка лабораторным работам и оформление отчета. Решение задач	ОК-6, ПК-22, ПК-23

4	Законы сохранения	2.4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
5	Неинерциальные системы отсчета	2.4	Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
6	Элементы СТО	2.4	Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
7	Гармонические колебания и волны.	2.6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
8	Основы молекулярно-кинетической теории газов	3.4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
9	Основы термодинамики.	3.4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
10	Распределение Максвелла и Больцмана.	3.4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
11	Явления переноса	3.4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
12	Реальные газы	3.4	Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
13	Электростатическое поля.	1.6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
14	Постоянный ток.	8	Подготовка к лабораторным работам и	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

			оформление отчета Решение задач	
15	Правила Кирхгофа.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
16	Закон Био-Савара-Лапласа.	2.3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
17	Основные уравнения магнитостатики	2.3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
18	Движение заряда в электрическом и магнитном поле.	2.3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
19	Магнетики.	2.3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
20	Закон электромагнитной индукции.	2.3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
21	Электромагнитные колебания	2.3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
22	Электромагнитные волны	2.2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
23	Волновая оптика.	2.2	Подготовка к лабораторным работам	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

			работам и оформление отчета. Решение задач	
24	Тепловое излучение.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета. Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
25	Фотоэффект.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета. Решение задач	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
26	Эффект Комптона	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета. Решение задач.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
27	Спектральный анализ. Строение атома	21	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета. Решение задач.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>
28	Космическое излучение. Элементарные частицы	21	Подготовка к лабораторным работам и оформление отч.	<i>ОК-6, ПК-22, ПК-23</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Оценка знаний обучающихся производится на основании «Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» утвержденного решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ». Протокол №7 от 4 сентября 2017г. Согласно «Положению» рейтинг для заочников формируется из двух основных частей: первая часть –рейтинг, который оценивается в баллах (от 36 до 60 баллов), полученных по результатам рецензирования контрольных заданий (от 6 до 12 баллов) и выполнения лабораторных работ (от 30 до 48 баллов), вторая часть – баллы полученные на экзамене (от 24 до 40 баллов).

Студенты не сдавшие промежуточные контрольные точки (контрольная работа +лабораторные работы) 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.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	3	30	48
Контрольная работа	1	6	12
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины.

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Физика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. 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.	159 экз. в УНИЦ
2. Никеров В.А. Физика. Современный курс: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2012г. 452 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/199164 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов
3. Никеров В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2012г. 136 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/198970 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов
4. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. Физматлит 2014, 404 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/207617 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов

10.2. Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Аврамчик Г.Н. Физика. Учебное пособие. Марийск. Гос. Техн.ун-т. МарГТУ 2010. 139 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Трофимова Т.И. Физика. Справочник с примерами решения	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

задач. М.: Юрайт. 2010. 447 с.	
3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн.: Учебное пособие для вузов. М.: Аст 2005.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Лабораторные работы по физике. - Казань: КХТИ, 1972-1989 ч. 1-3.	40 экз. Каф. «Физики» КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный комплект учебно-методических материалов по физике.
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.ru/>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
4. ЭБС «Юрайт» – режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
5. ЭБС «Лань» – режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «Книгафонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru/>
8. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <https://rucont.ru>
9. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ _____



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

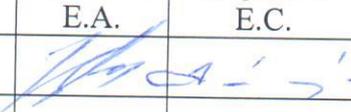
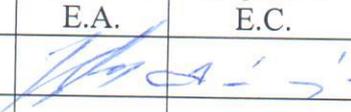
1. Персональные компьютеры – 18 шт.
2. Осциллографы НЗ013, С1-5, С1-117/1 – 9 шт.
3. Мост постоянного тока МО-47, МВЛ-47 – 5 шт.
4. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1, ГЗ-34 – 5 шт.
5. Потенциометр постоянного тока ПП-63 – 4 шт.
6. Преобразователь импульсов ПИ/ФПЗ-09 – 4 шт.
7. Универсальный 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

В соответствии с ФГОС по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность профиль Инженерная защита окружающей среды для заочников учебным планом занятия в интерактивной форме предусмотрены в количестве 10ч. Занятия проводятся в диалоговой форме.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине **Физика**
 По направлению 20.03.01 **Техносферная безопасность**
 для профиля **Инженерная защита окружающей среды**
 для набора обучающихся **2019 г.**
 пересмотрена на заседании кафедры **Физики**

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Цветков Е.А.	Подпись заведующего кафедрой Нефедьев Е.С.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	№ 9 от 04.07.2019	нет/ <u>есть</u> *	<u>нет/есть</u>			

*Внесены исправления в пункт материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В учебном процессе используются лицензионное свободно распространяемое программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.

Пункт Профессиональные базы данных и информационные системы:

.elibrary.ru

.http://www.gks.ru

. единая база данных Scopus: www.scopus.com