

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректора по УР

А.В. Бурмистров

«15» 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Физика

Направление подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль :

Техника и физика низких температур

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХНМ, ФЭМТО

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра физики

Курс, семестр I курс, I,II семестр, II курс, III семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	72	2
Практические занятия	42	1,17
Лабораторные занятия	48	1,33
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	180	5
Форма аттестации	Экзамен (I), зачет(II), экзамен(III)	1,5
Всего	396	11

Казань, 2019__ г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (№ 148 от 28.02.2018 г.)

по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

(шифр)

(наименование)

на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует
Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Миракова Т.Ю.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, 04.04
протокол от 20 19 г. № 9

Зав. кафедрой,
профессор



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры «Холодильной техники и технологии»,
реализующей подготовку основной образовательной программы от 5.04
2019 г. № 10

Зав. кафедрой, профессор



Хисамеев И.Г.

УТВЕРЖДЕНО

Нач. УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1.Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики, а также методами физического исследования;
- формирование у студентов систематических знаний о методах решения практических задач физики на основе современных математических моделей описания физических объектов;
- обучение навыкам и умениям постановки реальных и компьютерных экспериментов и анализа полученных результатов
- развитие научного мышления и создание фундаментальной базы для успешной дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина "Физика" относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 14.03.01. набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины "физика" бакалавр по направлению подготовки 14.03.01 должен освоить материал дисциплин:

- а) "Математический анализ", который основывается на знаниях всего аппарата высшей математики, освоенного при его изучении.
- б) «Решение дифференциальных уравнений», который основывается на знаниях всего аппарата высшей математики, освоенного при его изучении.

Дисциплина «физика» является предшествующей и необходима для успешного изучения последующих дисциплин:

- а) теоретической механики;
- б) электротехники

Знания, полученные при изучении дисциплина «физика» могут быть использованы при прохождении практики, выполнения выпускной квалификационной работы, в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины "физика"

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

универсальные компетенции (УК)

способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (УК-1.1)

Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1.2)

Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач (УК-1.3)

обще-профессиональных (ОПК)

способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)

Знает основные законы естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1.1)

Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1.2)

Владеет навыками использования основных законов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1.3)

В результате освоения дисциплины "*Физика*" обучающийся должен:

Знать:

методики поиска, сбора и обработки информации в физике; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; основные законы дисциплины физика и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. Уметь:

применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;

применять основные законы дисциплины физика, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

3. Владеть:

навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации ; использования системного подхода для решения поставленных задач

навыками использования основных законов физики, математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет _11 зачетных единиц, _396 часов.

№ п/ п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ЦИИ	Семинар (практические занятия,	Лаборатор- ные Работы	КСР	СРС	
1	Физические основы механики	1	10		20		36	Коллоквиум, оценка реферата, оценка сдачи лабораторных работ
2	Статистическая физика и термодинамика	1	8		16		27	Коллоквиум, оценка реферата, оценка сдачи лабораторных работ
3	Электростатика	2	8	6	4		6	Контрольная работа, коллоквиум, оценка сдачи лабораторных работ,
4	Электрический ток	2	8	8	4		12	Контрольная работа, оценка сдачи лабораторных работ, коллоквиум
5	Электромагнетизм	2	20	10	4		54	Контрольная работа, оценка сдачи лабораторных работ,
6	Волновая оптика	3	6	6			12	Контрольная работа, оценка реферата коллоквиум
7	Квантовая Физика	3	6	6			18	Коллоквиум, контрольная работа, оценка реферата
8	Физика атома и ядра	3	4	6			15	Коллоквиум, контрольная работа, оценка реферата
9	Современная физическая картина мира	3	2	-	-		-	Коллоквиум, оценка реферата
	Всего		72	42	48		180	
	Форма аттестации							Экзамен, зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел Дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	10	1.Введение. Элементы кинематики (1 час)	Что изучает наука физика. Пространство и время. Физические модели. 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.	<i>УК-1.1 ОПК-1.1</i>
			2.Динамика движения материальной точки (1 час)	Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон ньютона. Сила, как производная импульса. Третий закон ньютона. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчета, силы инерции.	
			3.Законы сохранения импульса и энергии (2 часа)	Система материальных точек. Закон сохранения импульса, как фундаментальный закон природы. Теорема о движении центра инерции. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	
			4.Закон вращательного движения твердого тела в механике. Закон сохранения момента импульса. (3 часа)	Вращательное движение твердого тела. Момент силы, момент импульса, момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	
			5.Неинерциальные системы отсчета. Элементы релятивистской динамики (1 час)	Неинерциальные системы отсчета. Границы применимости ньютоновской механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский импульс, уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия, закон сохранения энергии.	
			6.Колебания и волны (2 часа)	Колебательный процесс. 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.	
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	8	7. Макроскопические состояния (1 час)	Динамические и статистические закономерности в физике, статистический и термодинамический методы. Интенсивные и экстенсивные параметры, уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория газов. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.	<i>УК-1.1 ОПК-1.1</i>
			8.Статистические распределения (2 часа)	Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Кинетическая энергия частицы. Средние скорости теплового движения частиц. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.	
			9.Основы термодинамики (2 часа)	Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкостей. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия, термодинамические преобразования.	
			10.Явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения (2 часа)	Понятие о физической кинетике, время релаксации, эффективное сечение рассеяния. Процессы переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Фазы и фазовое превращение, условия равновесия фаз, фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса, критическая точка. Изотермы Ван-дер-Ваальса, фазовые переходы первого и второго рода.	
			11.Особенности твердого состояния вещества (1 час)	Структура твердых тел, тепловое движение в кристаллах, теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах.	<i>УК-1.1 ОПК-1.1</i>
3	Электростатика	9	12.Предмет	Электростатика. Электрический заряд и напряженность	<i>УК-1.1</i>

			классической электродинамики. Электростатика. (2 часа)	электрического поля, дискретность заряда. Закон Кулона, принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского -Гаусса. Работа электростатического поля по переносу заряда, циркуляция электростатического поля, потенциал, связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	ОПК-1.1
			13.Проводники и в электростатическом поле . (2 часа)	Проводники и изоляторы. Проводники в электрическом поле. Граничные условия на границе "проводник-вакуум". Электростатическое поле в полости. Явление электростатической индукции. Вектор электрического смещения. Электростатическая защита. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.	УК-1.1 ОПК-1.1
			14.Диэлектрики в электрическом поле. (4 часа)	Виды диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электростатическом поле, поляризованные заряды. Вектор поляризации. Основные уравнения электростатики в диэлектриках. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик".	УК-1.1 ОПК-1.1
			15.Энергия электрического поля (1 час)	Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	УК-1.1 ОПК-1.1
4	Электрический ток	7	16.Постоянный электрический ток (4 часа)	Электрический ток. Носители тока в разных средах. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа.	УК-1.1 ОПК-1.1
			17.Элементы теории электропроводности (4 часа)	Классическая теория электропроводности. Плюсы и минусы. Электронный газ в металле, распределение Ферми-Дирака, принцип Паули, уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов, заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Собственные и примесные полупроводники, «р-п» -- переход. Явление сверхпроводимости.	УК-1.1 ОПК-1.1
5	Электромагнетизм	20	18.Основы электромагнетизма. (4 часа)	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока, закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Закон полного тока. Определение единицы измерения силы тока «А». Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.	УК-1.1 ОПК-1.1
			19.Действие магнитного поля на проводники с током. (2 часа)	Действие магнитного поля на проводники с током. Рамка с током в однородном магнитном поле, момент сил, действующих на рамку, магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Работа магнитного поля по перемещению проводников с током.	УК-1.1 ОПК-1.1
			20.Магнетики. (4 часа)	Вещество в магнитном поле. Намагниченность. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Природа ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Современные представления о природе ферромагнетизма, понятие об обменном взаимодействии.	УК-1.1 ОПК-1.1
			21.Явление электромагнитной индукции (4 часа)	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Взаимная индуктивность системы проводников. Энергия магнитного поля тока, объемная плотность энергии магнитного поля.	УК-1.1 ОПК-1.1
			22.Уравнения Максвелла (2 часа)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	УК-1.1 ОПК-1.1
			23.Принцип относительности в электродинамике (1 час)	Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Релятивистское преобразование полей, зарядов и токов.	УК-1.1 ОПК-1.1

			24.Электромагнитные колебания и волны (3)	Электрический колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний, вынужденных колебаний. Резонанс, процесс установления колебаний. Время, релаксации и его связь с добротностью. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн: плотность энергии, вектор Умова-Пойтинга.	УК-1.1 ОПК-1.1
6	Волновая оптика	6	25.Интерференция света. (2 часа)	Волновая оптика. Интерференция монохроматических волн. Применение интерференции в физике и технике.	УК-1.1 ОПК-1.1
			26.Дифракция света. (2 часа)	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Спектральное разложение. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.	УК-1.1 ОПК-1.1
			27.Поляризация света. Электромагнитные волны в веществе (2 час)	Поляризация света. Способы поляризации. Электрооптические и магнитооптические явления. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние Рэлея.	УК-1.1 ОПК-1.1
7	Квантовая физика	6	28.Квантовая природа излучения. Двойственная природа света. (2 часа)	Тепловое излучение. Фотоэффект. Основные идеи квантования. Энергия и импульс световых квантов, давление света, эффект Комптона.	УК-1.1 ОПК-1.1
			29. Теория атома водорода по Бору. (1 час)	Модели атома водорода Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов.	УК-1.1 ОПК-1.1
			30.Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Соотношения неопределенности Гейзенберга. Элементы квантовой механики. (1 час)	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов, дифракция нейтронов. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин. Задание состояния микрочастицы, волновая функция, её статистический смысл, суперпозиция состояний в квантовой теории.	УК-1.1 ОПК-1.1
			31.Квантовое состояние. уравнение Шредингера (2 часа)	Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частные случаи: движение свободной частицы, частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под потенциальным барьером, гармонический осциллятор.	УК-1.1 ОПК-1.1
8	Физика атома и ядра	4	32.Строение атома (2 часа)	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы, энергетические уровни. Принцип Паули. Потенциалы возбуждения, ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Периодическая система химических элементов.	УК-1.1 ОПК-1.1
			33.Атомное ядро (1.5 часа)	Строение атомных ядер, феноменологические модели ядра: капельная, оболочная. Ядерные реакции. Проблема источников энергии, термоядерные реакции, энергия звезд, управляемый термоядерный синтез.	
			34.Элементы квантовой электроники (0,5 часа)	Принцип работы квантового генератора, твердотельные и газоразрядные лазеры.	
9	Современная физическая картина мира (2 часа)	2	35.Современная физическая картина мира. (2 часа)	Вещество и поле. Элементарные частицы. Взаимопревращения частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия, иерархия взаимодействия. Единая теория материи. Физическая картина мира как философская категория.	УК-1.1 ОПК-1.1

6. Содержание практических занятий

	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия,	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
3	3.Электростатика	6	Занятие 1. Тема.12.Электростатика. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса.	Взаимодействие зарядов. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Остроградского –Гаусса. Ауд. занятия: [3] – 9.14, 9.19, 9.22, 9.29 Дом. задание: [3] – 9.16, 9.20, 9.23, 9.30 Расчет напряженностей полей. Ауд. занятия: [3] – 9.32, 9.37, 9.38, 9.43 Дом. задание: [3] – 9.34, 9.39, 9.42, 9.44	УК-1.1, 1.2 ОПК-1.1, 1.2
			Занятие 2. Тема 12. Работа электрического поля. Потенциальная энергия зарядов.	Работа по переносу заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия зарядов. Ауд. занятия: [3] – 9.54, 9.55, 9.60, 9.63, 9.74 Дом. задание: [3] – 9.56, 9.57, 9.59, 9.61, 9.76	
			Занятие 3. Темы 13,14,15. Емкость. Конденсаторы. Энергия эл. поля.	Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость проводников. Конденсаторы. Ауд. занятия:[3] – 9.90, 9.91, 9.96, 9.98, 9.102 Дом. задание: [3] – 9.87, 9.97, 9.100, 9.103 Параллельное и последовательное со единение конденсаторов. Энергия электрического поля. Ауд.зан-е:[3]–9.105,9.108, 9.110, 9.112, 124 Дом. задание:[3]–9.106, 107, 113, 117, 130	
4	4.Электрический ток	6	Занятие 4. Тема16. Постоянный электрический ток. Закон Ома.	Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Ауд. занятия: [3] –10.1, 3, 6, 11, 17 Дом. задание: [3] – 10.2, 5, 7, 12, 18	УК-1.1, 1.2 ОПК-1.1, 1.2
			Занятие 5. Тема 16. Мощность тока. Правила Кирхгофа.	Мощность и работа тока. Расчет электрических цепей. Ауд. занятия: [3] – 10.13, 15, 20, 25, 43 Домашнее задание: [3] – 10.14, 16, 22, 24	
			Занятие 6. Контрольная работа	Контрольная работа 1 (из числа домашних задач)	
5	5.Электромагнетизм	12	Занятие 7.Тема 18. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.	Применение закона Б-С-Л к расчету магнитных полей проводников с током Ауд. занятия: [3] – 11.1, 4, 7, 8, 15, 16 Дом. задание: [3] – 11.3, 5, 18, 24	УК-1.1, 1.2 ОПК-1.1, 1.2
			Занятие 8. Тема 18. Сила Ампера. Сила Лоренца.	Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током Ауд. занятия: [3] –11.49, 51, 53, 62, 66, 71 Дом. задание: [3] – 11.52, 63, 69, 73	
			Занятие 9. Тема 18,19. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока	Применение основных законов магнитостатики для расчета магнитных цепей Ауд. занятия: [3] – 11.33, 35, 39, 57, 59, 61 Дом. задание: [3] – 11.34, 36, 37, 58, 60	
			Занятие 10. Тема 21. Явление электромагнитной индукции. Явления самоиндукции, взаимной индукции. Энергия магнитного поля.	Закон Фарадея, правило Ленца Ауд. занятия: [3] – 11.80, 81, 83, 85, 86 Дом. задание: [3] – 11.82, 84, 87, 88, 90 Индуктивность проводников, взаимная индуктивность проводников, закон Ленца, трансформаторы Ауд. занятия: [3] – 11.91, 92, 95, 100, 108, 110, 11.123 Дом. задание:[3]– 11.93, 96, 97, 105, 111	
			Занятие 11. Тема 24. Электромагнитные колебания и волны	Свободные, вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные волны. Ауд. занятия: [3] – 14.4, 6, 18, 19, 23 Дом. задание: [3] – 14.1, 3, 8, 20	
4	6.Волновая оптика	6	Занятие 12. Контрольная работа 2	Контрольная работа 2 (из числа домашних задач). Зачетное занятие.	УК-1.1.1.2 ОПК-1.1,1.2
			Занятие 1.Тема 25. Интерференция света	Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Ауд. занятия: [3] – 15.12, 15.31, 16.5, 16.12 Дом. задание: 15.2, 15.17, 15.53, 16.7, 16.27	

			Занятие 2. Тема 26. Дифракция света.	Дифракция света. Ауд. занятия: [3]–16.29, 31, 36, 39, 44, 48 Дом. задание: 16.30, 16.33, 16.42, 16.50, 16.49	
			Занятие 3. Тема 27. Поляризация света.	Поляризация света. Ауд. занятия: [3]–16.58, 60, 63, 64, 16.65 Дом. задание: 16.59, 16.61, 16.62 Контрольная работа 1	
5	7. Квантовая физика	6	Занятие 4. Тема 28 Законы теплового излучения. Фотоэффект	Законы теплового излучения. Фотоэффект. Ауд. занятия: [3]–18.1, 3, 4, 11, 15, 16, 18 Дом. задание: 18.2, 5, 6, 7, 17, 18, 17, 20	УК-1.1,1.2 ОПК-1.1,1.2
			Занятие 5. Тема 28. Квантовые свойства излучения. Давление света. Эффект Комптона.	Квантовые свойства излучения. Давление света. Эффект Комптона. Ауд. занятия: [3]–19.1, 3, 7, 25, 27, 29, 3 Дом. задание: 19.5, 10, 26, 31, 33	
			Занятие 6. Тема 30. Волны де Бройля	Волны де Бройля Ауд. занятия: 19.34, 19.35, 19.38, 19.40 Дом. задание: 19.36, 19.37, 19.41	
6	8. Физика атома и ядра	4	Занятие 7. Тема 29. Строение атома. Теория Бора	Строение атома. Теория Бора. Ауд. занятия: [3]–20.2, .5, 20.7, 20.13, 20.15 Дом. задание: 20.6, 20.8 20.20.10, 20.20	УК-1.1,1.2 ОПК-1.1,1.2
			Занятие 8. Тема 33. Радиоактивность. Ядерные реакции	Радиоактивность. Ядерные реакции Ауд. занятия: [3]–21.1, 3, 12, 22.2, 14, 16 Дом. задание: 21.2, 21.13, 22.5, 22.15	
		2	Занятие 9. Контрольная работа	Контрольная работа 2 (из числа домашних задач)	

7. Содержание лабораторного практикума

Цель проведения лабораторных работ:

-научить студентов использовать базовые знания дисциплины физика в экспериментальных исследованиях;
-научить студентов применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

Лабораторные работы проводятся в помещении учебных лаборатории.

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного практикума	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Физические основы механики	20	Тема 1. Теория ошибок. Лаб. Работа №102. Измерение линейных размеров тел оптиметром ИКГ, расчет ошибки измерения.	Изучение теории ошибок. Ознакомление с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, проведение измерений толщины алюминиевой фольги и проведение статистической обработки результатов прямого измерения.	УК-1.1,1.2, 1.3 ОПК-1.1,1.2, 1.3
			Тема 2. Законы динамики. Лаб. Работа №104. Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда. Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			Тема 4. Закон динамики вращательного движения твердого тела. Лаб. работа №105. Изучение вращательного движения твердого тела.	На примере движения маятника Обербека изучаются законы динамики вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного движения.	
			Тема 6. Изучение физического маятника. Лаб. работа №106.	На примере колебаний цилиндра и шара с грузом проводились измерения момента инерции твердого тела. Проверяется формула момента инерции физического маятника.	
			Тема 3. Законы сохранения импульса и энергии. Ла. Работа №108. 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. Проверить закон сохранения энергии. Оценить погрешности в определении коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров.	
			Тема 6. Колебания и волны. Лаб. работа №110. Изучение затухающих колебаний.	Вывод уравнения затухающих колебаний. Решения уравнения. С помощью осциллографа проводятся измерения времени релаксации, определяется декремент и логарифмический декремент затухания, исследуется влияние среды на быстроту затухания колебаний и добротность системы.	

			Тема 6. Колебания и волны. Лаб. работа №111. Изучение стоячих волн.	Уравнение стоячих волн. Наблюдается формирование стоячих волн на струне. Узлы и пучности. Изучается зависимость частоты наблюдаемых волн от приложенной к струне нагрузки.	
			Тема 6. Колебания и волны. Лаб. работа №112. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.	Понятие оборотного маятника. Определяется период колебания маятника и его зависимость от точки подвеса. С помощью формулы периода колебаний физического маятника производится расчет ускорения свободного падения.	
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	16	Тема 7. Молекулярно-кинетическая теория газов. Лаб. работа №115. Определение средней длины свободного 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.	УК-1.1,1.3, 1.2 ОПК-1.1,1.3, 1.2
			Тема 7. Молекулярно-кинетическая теория газов. Лаб. работа №116. Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			Тема 9. Основы термодинамики. Лаб. работа №117. 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.	
			Тема 10. Явления переноса. Лаб. работа №119. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).	
			Тема 8. Статистические распределения. Комп. Лаб. работа. Изучение распределения Максвелла молекул по скоростям	Моделирование системы большого числа молекул газа и изучение распределения Максвелла молекул по скоростям в зависимости от температуры газа	
3	<i>Электростатика</i>	4	Тема 19. Действие магнитного поля на проводники с током. Лаб. работа №207. Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы.	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	УК-1.1, 1.2,1.3 ОПК-1.1,1.3, 1.2
			Тема 12. Электростатика. Комп.р. Взаимодействие электрических зарядов.	Моделируется система электрических зарядов, изучается закон Кулона, изучается электрическое поле диполя.	
			Тема 12. Электростатика. Комп.р. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме	Моделируется создание эл. поля системой эл. зарядов. Исследуется зависимость потока напряженности электрического поля от величины заряда внутри замкнутой поверхности.	
4	<i>Электрический ток</i>	4	Тема 17. Элементы теории электропроводимости. Лаб. работа №208. Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спае при постоянной температуре холодного спае	УК-1.1,1.3 1.2 ОПК-1.1,1.3, 1.2
			Тема 16. Законы постоянного тока. Лаб. работа №210. Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил.	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
			Тема 13, 16. Проводники в электрическом поле. Законы постоянного тока. Лаб. работа №226. Определение величины сопротивления методом моста Уинстона	Экспериментальное определение сопротивлений, а также при их последовательном и параллельном соединении	
			Тема 16,17. Законы постоянного тока. Элементы теории электропроводимости. Лаб. работа №212. Снятие анодной характеристики двухэлектродной лампы.	Исследовать вольтамперные характеристики вакуумного диода.	
			Тема 16, 17. Законы постоянного тока. Элементы теории электропроводимости. Лаб. работа №216. Изучение работы полупроводниковых	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольтамперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	

			выпрямителей.		
			Тема 16, 17. Законы постоянного тока. Элементы теории электропроводимости. Лаб. работа №217. Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	Ознакомиться с зонной теорией твердого тела. Определить температурный коэффициент сопротивления меди и ширину запрещенной зоны полупроводника.	
			Тема 16, 17. Законы постоянного тока. Элементы теории электропроводимости. Лаб. работа №218. Изучение кенотронного выпрямителя.	Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	
			Тема 16,17. Законы постоянного тока. Элементы теории электропроводимости. Лаб. работа №234. Изучение работы электронного осциллографа.	Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практическое применение.	
			Тема 18. Основы электромагнетизма. Комп. р. Изучение магнитного поля проводников с током различной формы.Тема	Ознакомить студентов с моделированием на ПК магн. полей, создаваемых проводниками с током различной формы.	
			Тема 18, 21. Явление Электромагнитной индукции. Основы Электромагнетизма. Лаб. р. №220. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	Изучить характер движения заряженных частиц в перекрестном электрическом и магнитном полях.	
			Тема 18. Основы Электромагнетизма. Лаб. р. №230. 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 – гальванометра	
			Тема 20, 21. Явление электромагнитной индукции. Магнетики. Лаб. работа №229. 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.	
			Тема 14, 22, 24. Диэлектрики в электрическом поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Лаб. работа №232. Определение диэлектрической проницаемости масла с помощью двухпроводной линии Лехера	Наблюдение стоячих волн в воздухе и масле . Определение длины волны. Теоретический расчет диэлектрической проницаемости масла путем сравнения длин волн в воздухе и масле.	УК-1.1,1.2, 1.3 ОПК-1.1,1.2, 1.3
			Тема 15, 21, 24. Энергия электрического поля. Явление электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания. Лаб. работа №231. Изучение вынужденных колебаний на примере колебательного контура.	Определение индуктивности, емкости колебательного контура, получение резонансных кривых	
			Тема 21. Явление Электромагнитной индукции. Лаб. работа №225. Определение индуктивности контура методом амперметра-вольтметра.	Явление самоиндукции. Определение индуктивности методом амперметра-вольтметра.	
			Тема 24. Электромагнитные колебания. Лаб. работа №233. Изучение вынужденных колебаний при последовательном соединении емкости, индуктивности и активного сопротивления.	Изучение зависимости активного и реактивного сопротивления от частоты переменного тока в контуре.	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Кинематика движения материальной точки.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, написание реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
2	Тема 2. Динамика движения материальной точки.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета подготовка к коллоквиуму подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
3	Тема 4. Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
4	Тема 3. Законы сохранения	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
5	Тема 5. Неинерциальные системы отсчета	2	Подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
6	Тема 5. Элементы СТО	3	Подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
7	Тема 6. Гармонические колебания и волны.	5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
8	Тема 7. Основы молекулярно-кинетической теории газов	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
9	Тема 9. Основы термодинамики.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
10	Тема 8. Распределение Максвелла и Больцмана.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, : подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
11	Тема 10. Явления переноса	3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
12	Тема 10, 11. Реальные газы. Особенности твердого состояния вещества.	2	Подготовка реферата	УК-1.1,1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
13	Тема 12. Электростатическое поля.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, решение задач. подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
14	Тема 16. Постоянный ток.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
15	Тема 16. Правила Кирхгофа.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач, подготовка к коллоквиуму	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
16	Тема 18. Закон Био-Савара-Лапласа.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач, подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
17	Тема 18. Основные уравнения магнитостатики	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
18	Тема 18. Движение заряда в электрическом и магнитном поле.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач, подготовка реферата	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
19	Тема 20. Магнетики.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
20	Тема 21. Закон электромагнитной индукции.	12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
21	Тема 24. Электромагнитные колебания	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
22	Тема 24. Электромагнитные волны	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	УК-1.2,1.3 ОПК-1.2,1.3
23	Тема 25, 26, 27. Волновая	12	Решение задач Подготовка реферата	УК-1.1,1.2,1.3

	оптика.			<i>ОПК-1,2,1.3</i>
24	Тема 28. Тепловое излучение.	4	Решение задач Подготовка реферата	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
25	Тема 28. Фотоэффект.	4	Решение задач Подготовка реферата .	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
26	Тема 28. Квантовые свойства света. Эффект Комптона	10	Решение задач Подготовка реферата .	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
27	Тема 29. Спектральный анализ. Строение атома	2	Решение задач Подготовка реферата .	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
28	Тема 30. Соотношения Гейзенберга. Волны де Бройля.	4	Решение задач Подготовка реферата .	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
29	Тема 31, 32. Уравнения Шредингера. Частные случаи.	4	Решение задач Подготовка реферата .	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
30	Тема 33. Атомное ядро. Ядерные реакции.	2	Решение задач Подготовка реферата .	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
31	Тема 34. Квантовая электроника.		Подготовка реферата	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>
32	Тема 35. Космическое излучение. Элементарные частицы	5	Решение задач Подготовка реферата .	<i>УК-1.1,1.2,1.3</i> <i>ОПК-1,2,1.3</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «физика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ. Согласно «Положению» рейтинг по дисциплине «физика» 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).

В случае наличия экзамена в конце семестра первая часть формируется из следующих компонент – а) коллоквиум (от 12 до 20 баллов), плюс реферат (от 6 до 10 баллов), плюс лабораторные работы (от 18 до 30 баллов), б) коллоквиум (от 12 до 20 баллов), плюс реферат (от 6 до 10 баллов), плюс контрольные работы (от 18 до 30 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.

В случае наличия только зачета в конце семестра рейтинговая оценка формируется из следующих компонент – а) коллоквиум (от 12 до 20 баллов), плюс реферат (от 6 до 10 баллов), плюс лабораторные работы (от 18 до 30 баллов), плюс контрольные работы (от 24 до 40 баллов). Студенты, не сдавшие промежуточные контрольные точки (коллоквиум + контрольная работа) за этот вид деятельности получают ноль баллов.

Первый семестр

Оценочные средства	Кол-во	Мин. балл	Макс. Балл
Лабораторная работа	8	18	30
Коллоквиум	1	12	20
Реферат	2	6	10
Экзамен		24	40
Всего		60	100

Второй семестр

Оценочные средства	Кол-во	Мин. балл	Макс. балл
Лабораторная работа	4	18	30
Коллоквиум	1	12	20
Реферат	2	6	10
Контрольная работа	2	24	40
Всего		60	100

Третий семестр

Оценочные средства	Кол-во	Мин. балл	Макс. балл
контрольная работа	2	18	30
Коллоквиум	1	12	20
Реферат	2	6	10
Экзамен		24	40
Всего		60	100

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.

11.1 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; учебное пособие / Н.П.Калашников, Н.М. Кожевников. – Электрон. Дан. - .Спб.: Лань, 2009. – 150 с.	159 з. в УНИЦ КНИТУ
2. Старостина И.А., Бурдова Е.В., Кондратьева О.И., Казанцев С.А., Поливанов М.А. Краткий курс общей физики. Учебное пособие/ Казань: Изд-во КНИТУ 2014	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / Волькенштейн В.С.- - .Спб.: Книжный мир, 2007г.-328 с.	1057 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Старостина И.А., Бурдова Е.В., Сальманов Р.С.. Краткий курс общей физики. для бакалавров. Учебное пособие/ Казань: Изд-во КНИТУ 2016	62 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн.: Учебное пособие для вузов. М.: АСТ. 2005.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики М.: Высш. школа., 2001.	730 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Источники в электронном виде, имеющиеся в Интернет в свободном доступе.
- elibrary.ru;
- www.lib.ru;
- <http://www.nlr.ru>;

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

<https://www.leklorum.tv/>;
<http://universarium.org/>
academiait.ru
<https://openedu.ru>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

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/П-1, С17 – 3 шт.
9. Рефрактометр ИРФ-46А – 3 шт.
10. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ-1857 – 2 шт.
11. Интерферометр Рэлея – 2 шт.
12. Амперметры, вольтметры – 24 шт.

Помещения для проведения компьютерных лабораторных работ оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «физика»:

MS office 2007 Russian

13. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС по направлению 14.03.01 «Сервис» учебным планом предусмотрено занятий в интерактивной форме в объеме 37 часов.

1. Работа в малых группах.
2. Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция- дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций).
3. Лекции on-line. Система дистанционного обучения.