


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

УТВЕРЖДАЮ

 Проректора по УР
А.В. Бурмистров
«18» 12 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.6

Физика

По направлению 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
Самостоятельная работа	162	4,5
Форма аттестации	Экзамен (I), зачет(II), экзамен(III)	2
Всего	396	11

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования № 1034 (от 11.08.2016 г.)

по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

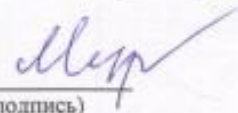
(шифр)

(наименование)

для профиля: «Техника и физика низких температур»
на основании учебного плана набора обучающихся 2017 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,
протокол от 17.11. 2017 г. № 3

Зав. кафедрой,
профессор


(подпись)

Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ФЭМТО,
реализующего подготовку образовательной программы от 7.12 2017 г. № 3

Председатель Методической
комиссии ФЭМТО, профессор


(подпись)

Хамидуллин М.С.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН
От 14.12. 2017 г. № 12

Председатель комиссии, проф.


(подпись)

Сысоев В.А.

Нач. УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.

Цели освоения дисциплины

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 базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 14.03.01.в 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 в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки.

3. 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:

обще-профессиональных (ОПК)

способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

профессиональных (ПК)

- готовность к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов (ПК-2)

В результате освоения дисциплины "Физика" обучающийся должен:

1. 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;

2. 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.

3. Владеть:

- аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений, уравнений математической физики; методами статистической обработки экспериментальных данных.
- навыками применения систем физических единиц при интерпретации результатов физических экспериментов;
- навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов

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)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-Ции	Семинар (практические занятия,	Лабораторные Работы	СРС		
1	Физические основы механики	1	10		20	27	7	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	24	8	Контрольная работа, коллоквиум, оценка сдачи лабораторных работ, оценка реферата
4	Электрический ток	2	8	8	4	24	7	Контрольная работа, оценка сдачи лабораторных работ, оценка реферата коллоквиум
5	Электромагнитное поле	2	20	10	4	24	8	Контрольная работа, оценка сдачи лабораторных работ, оценка реферата Коллоквиум
6	Волновая оптика	3	6	6		8	5	Контрольная работа, оценка реферата коллоквиум
7	Квантовая Физика	3	6	6		16	2	Коллоквиум, контрольная работа, оценка реферата
8	Физика атома и ядра	3	4	6		12		Коллоквиум, контрольная работа, оценка реферата
9	Современная физическая картина мира	3	2	-	-	-		Коллоквиум, оценка реферата м
Всего			72	42	48	162	37	
Форма аттестации								Экзамен, 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>	10	Элементы кинематики (1 час)	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.	<i>опк-2, пк-2</i>
			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. неинерциальные системы отсчета, силы инерции.	<i>опк-2, пк-2,</i>
			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	<i>опк-2, пк-2</i>
			Твердое тело в механике (3 часа)	Момент силы, момент импульса, момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	<i>опк-2, пк-2</i>
			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.	<i>опк-2</i>
			Колебания и волны (2 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>опк-2, пк-2</i>
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	8	Макроскопические состояния (1 час)	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.	<i>опк-2, пк-25</i>
			Статистические распределения (2 часа)	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.	<i>опк-2, пк-2</i>
			Основы термодинамики (2 часа)	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.	<i>Опк-2, пк-2</i>
			Явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения (2 часа)	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	<i>Опк-2</i>

				переходы первого и второго рода.	
			Особенности твердого состояния вещества (1 час)	Структура твердых тел, теплоемкость в кристаллах, теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах. теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах.	опк-2
3	Электростатика	9	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.	опк-2
			Проводники и в электростатическом поле (2 часа)	Явление электростатической индукции. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе "проводник-вакуум". электростатическое поле в полости. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника, емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.	опк-2, пк-2
			Поляризация диэлектриков (4 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".	опк-2
			Энергия электрического поля (1 час)	Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	опк-2
4	Электрический ток	7	Постоянный электрический ток (3 часа)	Разрядка конденсатора, проводники и изоляторы. Условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в сплошной среде.	опк-2, пк-2
			Элементы зонной теории проводимости (4 часа)	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.	опк-2, пк-2
5	Магнитное поле	20	Основы магнитостатики (4 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.	опк-2, пк-2
			Виток с током в магнитном поле. (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.	опк-2, пк-2
			Магнетики. (4 часа)	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	
			Явление электромагнитной индукции (4 часа)	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока, объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия.	опк-2, пк-2
			Уравнения Максвелла (2 часа)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	опк-2

			Принцип относительности электродинамике (1 час)	Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Релятивистское преобразование полей, зарядов и токов. Относительность магнитных и электрических полей. Сущность специальной теории относительности.	опк-2
			Электромагнитные колебания и волны (3)	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 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.	Опк-2, Пк-2
6	Волновая оптика	6	Интерференция волн. (2 часа)	Интерференция монохроматических волн. Квасимонохроматические волны. временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	Опк-2
			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.	опк-2
			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.	опк-2
7	Квантовая физика	5,5	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, тепловое излучение.	опк-2
			Корпускулярно-волновой дуализм (1,5 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.	опк-2
			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 квантово-механической и статистической вероятностями, бозоны и фермионы, функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	опк-2
8	Физика атома и ядра	4,5	Строение атома (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. Принцип Паули, периодическая система химических элементов.	опк-2
			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.	опк-2,
			Элементы квантовой электроники (0,5 часа)	Волновые функции стационарных состояний, уравнение Шредингера при наличии возмущений. Вероятность перехода, коэффициенты Эйнштейна для	опк-2

				индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора, твердотельные и газоразрядные лазеры.	
9	Современная физическая картина мира (2 часа)	2	Современная физическая картина мира. (2 часа)	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.	опк-2

6. Содержание лабораторного практикума

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы Механики</i>	20	Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
			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.	
			Изучение физического маятника	На примере колебаний цилиндра и шара с грузом проводились измерения момента инерции твердого тела.	
			Определение коэффициентов в осстановления 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.	
			Изучение затухающих колебаний.	С помощью осциллографа проводятся измерения времени релаксации, определяется декремент и логарифмический декремент затухания, исследуется влияние среды на быстроту затухания колебаний и добротность системы.	
			Изучение стоячих волн.	Наблюдается формирование стоячих волн на струне. Изучается частоты наблюдаемых волн от приложенной к струне нагрузки.	
			Определение ускорения свободного падения с помощью 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	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.	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
			Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			Определение отношения	Экспериментально определить отношение C_p/C_v для	

			теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.	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).	
			Распределение Максвелла молекул по скоростям	Моделирование системы большого числа молекул газа и изучение распределения Максвелла молекул по скоростям в зависимости от температуры газа	
3	Электротатика	4	Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы.	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	ОПК2, ПК-2
			К.р. Взаимодействие электрических зарядов	Моделируется система электрических зарядов, изучается закон Кулона, изучается электрическое поле диполя	
			К.р. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме	Исследуется зависимость потока напряженности электрического поля от величины заряда	
4	Электрический Ток	4	Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спае при постоянной температуре холодного спае	ОПК2, ПК-2
			Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил.	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
			Определение величины сопротивления методом моста Уинстона	Экспериментальное определение сопротивлений, а также при их последовательном и параллельном соединении	
			Снятие анодной характеристики двухэлектродной лампы.	Исследовать вольтамперные характеристики вакуумного диода.	
			Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольтамперную 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	Магнитное поле	4	Моделирование и изучение движения заряженных частиц в электростатическом поле с помощью ЭВМ.	Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для моделирования физических процессов и исследования их при различных параметрах.	ОПК2, ПК-2
			К.р. Изучение магнитного поля проводников с током различной формы	Ознакомить студентов с использованием ЭВМ с распределением силовых линий магнитного поля, созданного проводниками с током различной формы.	
			Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	Изучить характер движения заряженных частиц в перекрестном электрическом и магнитном полях.	
			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	
			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.	
			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.	
			Изучение вынужденных колебаний на примере колебательного контура	Определение индуктивности емкости контура, получение резонансных кривых	

7. Содержание практических занятий

	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия,	Краткое содержание	Формируемые компетенции
3	Электростатика	8	Занятие 1. Электростатика. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса.	Взаимодействие зарядов. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Аудиторные занятия: [3] – 9.14, 9.19, 9.22, 9.29 Домашнее задание: [3] – 9.16, 9.20, 9.23, 9.30 Расчет напряженностей полей. Аудиторные занятия: [3] – 9.32, 9.37, 9.38, 9.43 Домашнее задание: [3] – 9.34, 9.39, 9.42, 9.44	Опк-2, ПК-2
			Занятие 2. Работа электрического поля. Потенциальная энергия зарядов в поле	Занятие 3. Работа по переносу заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия зарядов в поле. Аудиторные занятия: [3] – 9.54, 9.55, 9.60, 9.63, 9.74 Домашнее задание: [3] – 9.56, 9.57, 9.59, 9.61, 9.76	
			Занятие 3. Электроемкость. Конденсаторы.	Электроемкость уединенного проводника. Взаимная электроемкость проводников. Конденсаторы. Аудиторные занятия: [3] – 9.90, 9.91, 9.96, 9.98, 9.102 Домашнее задание: [3] – 9.87, 9.97, 9.100, 9.103	
			Занятие 4. 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	Электрический ток	4	Занятие 5. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Мощность тока. Правила Кирхгофа	Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Аудиторные занятия: [3] – 10.1, 10.3, 10.6, 10.11, 10.17 Домашнее задание: [3] – 10.2, 10.5, 10.7, 10.12, 10.18 Мощность и работа тока. Расчет электрических цепей. Аудиторные занятия: [3] – 10.13, 10.15, 10.20, 10.25, 10.43 Домашнее задание: [3] – 10.14, 10.16, 10.22, 10.24	Опк2, ПК-2
			Занятие 6. Контрольная работа	Контрольная работа (из числа домашних задач)	
5	Магнитное поле	12	Занятие 7. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.	Применение закона Б-С-Л к расчету магнитных полей проводников с током Аудиторные занятия: [3] – 11.1, 11.4, 11.7, 11.8, 11.15, 11.16 Домашнее задание: [3] – 11.3, 11.5, 11.18, 11.24	Опк-2, ПК-2
			Занятие 8. Сила Ампера. Сила Лоренца.	Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током Аудиторные занятия: [3] – 11.49, 11.51, 11.53, 11.62, 11.66, 11.71 Домашнее задание: [3] – 11.52, 11.63, 11.69, 11.73	
			Занятие 9. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока	Применение основных законов магнитостатики для расчета магнитных цепей Аудиторные занятия: [3] – 11.33, 11.35, 11.39, 11.57, 11.59, 11.61 Домашнее задание: [3] – 11.34, 11.36, 11.37, 11.58, 11.60	
			Занятие 10. Явление электромагнитной индукции. Явления самоиндукции, взаимной индукции. Энергия магнитного поля.	Закон Фарадея, правило Ленца Аудиторные занятия: [3] – 11.80, 11.81, 11.83, 11.85, 11.86 Домашнее задание: [3] – 11.82, 11.84, 11.87, 11.88, 11.90 Индуктивность проводников, взаимная индуктивность проводников, закон Ленца, трансформаторы Аудиторные занятия: [3] – 11.91, 11.92, 11.95, 11.100, 11.108, 11.110, 11.123 Домашнее задание: [3] – 11.93, 11.96, 11.97, 11.105, 11.111	
			Занятие 11. Электромагнитные колебания и волны	Свободные, вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные волны. Аудиторные занятия: [3] – 14.4, 14.6, 14.18, 14.19, 11.23 Домашнее задание: [3] – 14.1, 14.3, 14.8, 14.20	
			Занятие 12. Контрольная работа 2	Занятие 15. Контрольная работа 2 (из числа домашних задач). Зачетное занятие.	

4	6. Волновая оптика	6 Занятие 1. Законы отражения и преломления света. Интерференция света Законы отражения и преломления света. Интерференция света . Аудиторные занятия: [3] – 15.12, 15.31, 16.5, 16.12 Домашнее задание: 15.2, 15.17, 15.53, 16.7, 16.27 Занятие 2. Дифракция света. Дифракция света. Аудиторные занятия: [3] – 16.29, 16.31, 16.36, 16.39, 16.44, 16.48 Домашнее задание: 16.30, 16.33, 16.42, 16.50, 16.49 Занятие 3. Поляризация света. Поляризация света. Аудиторные занятия: [3] – 16.58, 16.60, 16.63, 16.64, 16.65 Домашнее задание: 16.59, 16.61, 16.62 Контрольная работа 1		Опк-2, ПК-2	
5	7. Квантовая физика	6	Занятие 4. Законы теплового излучения. Фотоэффект	Законы теплового излучения. Фотоэффект. Аудиторные занятия: [3] – 18.1, 18.3, 18.4, 18.11, 18.15, 19.16, 19.18 Домашнее задание: 18.2, 18.5, 18.6, 18.7, 18.17, 18.18, 19.17, 19.20	опк-2 ПК-2
			Занятие 5. Квантовые свойства излучения. Давление света. Эффект Комптона	Квантовые свойства излучения. Давление света. Эффект Комптона. Аудиторные занятия: [3] – 19.1, 19.3, 19.7, 19.25, 19.27, 19.29, 19.32 Домашнее задание: 19.5, 19.10, 19.26, 19.31, 19.33	
			Занятие 6. Волны де Бройля	Волны де Бройля Аудиторные занятия: 19.34, 19.35, 19.38, 19.40 Домашнее задание: 19.36, 19.37, 19.41	
6	8. Физика атома и ядра	4	Занятие 7. Строение атома. Теория Бора	Строение атома. Теория Бора. Аудиторные занятия: [3] – 20.2, 20.5, 20.7, 20.13, 20.15 Домашнее задание: 20.6, 20.8, 20.10, 20.20	опк-2 ПК-2
			Занятие 8. Радиоактивность. Ядерные реакции	Радиоактивность. Ядерные реакции Аудиторные занятия: [3] – 21.1, 21.3, 21.12, 22.2, 22.14, 22.16 Домашнее задание: 21.2, 21.13, 22.5, 22.15	
		2	Занятие 9. Контрольная работа	Контрольная работа (из числа домашних задач)	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые Компетенции
1	Кинематика движения материальной точки.	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, написание реферата	ОПК-2, ПК-2
2	Динамика движения материальной точки.	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, подготовка реферата	ОПК-2, ПК-2
3	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, подготовка реферата	ОПК-2, ПК-2
4	Законы сохранения	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, подготовка реферата	ОПК-2, ПК-2
5	Неинерциальные системы отсчета	2	Подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	ОПК-2
6	Элементы СТО	2	подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	ОПК-2, ПК-25
7	Гармонические колебания и волны.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка к коллоквиуму, подготовка реферата	ОПК-2, ПК-2
8	Основы молекулярно-кинетической теории газов	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка реферата	ОПК-2, ПК-2
9	Основы термодинамики.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка реферата	ОПК-2, ПК-2
10	Распределение Максвелла и Больцмана.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, подготовка реферата	ОПК-2, ПК-2

11	Явления переноса	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета , подготовка реферата	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
12	Реальные газы	4	Подготовка реферата	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
13	Электростатическое поля.	24	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета, решение задач. подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
14	Постоянный ток.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. подготовка реферата, подготовка к коллоквиуму	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
15	Правила Кирхгофа.	16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач, подготовка к коллоквиуму	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
16	Закон Био-Савара-Лапласа.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач, подготовка реферата	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
17	Основные уравнения магнитостатики	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
18	Движение заряда в электрическом и магнитном поле.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач, подготовка реферата	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
19	Магнетики.	3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
20	Закон электромагнитной индукции.	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
21	Электромагнитные колебания	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач. Подготовка реферата.	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
22	Электромагнитные волны	3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета Решение задач	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
23	Волновая оптика.	8	Решение задач Подготовка реферата	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
24	Тепловое излучение.	6	Решение задач Подготовка реферата	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
25	Фотоэффект.	4	Решение задач Подготовка реферата .	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
26	Эффект Комптона	6	Решение задач Подготовка реферата .	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
27	Спектральный анализ. Строение атома	8	Решение задач Подготовка реферата .	<i>ОПК-2, ПК-2</i>
28	Космическое излучение. Элементарные частицы	4	Решение задач Подготовка реферата .	<i>ОПК-2, ПК-2</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 ВПО «КНИТУ». Протокол №12 от 24 октября 2011г. 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.

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; учебное пособие / Н.П.Калашников, Н.М. Кожевников. – Электрон. Дан. - .Спб.: Лань, 2009. – 150 с.	159 экз. 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 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. 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 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / Волькенштейн В.С.- - .Спб.: Книжный мир, 2007г.-328 с.	1057 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Никеров В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2007г. 136 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/198970 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. Физматлит 2014, 404 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/207617 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Никеров В.А. Физика. Современный курс: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2006г. 452	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/199164 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн.: Учебное пособие для втузов. М.: АСТ. 2005.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. 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 комплект учебно-методических материалов по физике.
2. Электронный каталог УНИЦ ruslan.kstu.ru

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

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/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.

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) -

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Физика »
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры

Физика
(наименование кафедры)

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОАиД
	Прот. № от 3.09.18	нет	Нет	<i>М.И. С.</i>	<i>С. -</i>	<i>М.И. С.</i>

*Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМг/ОАиД.