

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
« 26 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.7 «ФИЗИКА»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль подготовки «Информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна.
ФДПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы: Кафедра физики

Курс, семестр: I курс I семестр. II курс II семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	72	2
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	153	4,25
Форма аттестации	36	1
Зачет I сем. Экзамен II сем.		
Всего	324	9

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.03.02 № 219 от 12.03.2015г.

Для профиля «Информационные системы и технологии»
на основании учебного плана набора обучающихся на 2018 год и примерной программы по дисциплине «Физика»

Разработчик программы:

доцент



Агишева М.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 ФДПИ, реализующего
подготовку образовательной программы от 12.09 2018 г. № 05-18

Председатель Методической
комиссии ФДПИ, профессор



Хайруллина Э.Р.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН
от 27.09 2018 г. № 20

Председатель комиссии, проф.



Сысоев В.А.

Нач. УМЦ, доц.

Китасва Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

- а) формирование знаний о методах решения практических задач физики на основе современных математических моделей описания физических объектов;
- б) обучение обоснования и применения адекватной математической модели для описания разнообразных физических процессов;
- в) обучение способам решения конкретных физических проблем с использованием всего арсенала приёмов и методов;
- г) раскрытие сущности научного мышления и формирование научного мировоззрения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина "Физика" относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины "Физика" бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующей дисциплины «Высшая математика».

Дисциплина «Физика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения дисциплин:

- а) электротехника;
- б) теория конструкционных материалов и материаловедение;
- в) химии;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика» могут быть использованы при прохождении учебно-производственной практики, при выполнении выпускных квалификационных работ, а также в научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 09.03.02.

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

ОК-1 владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения; умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:

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

2. Уметь:

- а) применять физические законы для решения практических задач;
- б) выделить главное содержание исследуемого физического явления и выбрать адекватную физическую модель его описания, позволяющую рассчитать адекватные характеристики;
- в) использовать знания фундаментальных основ и методов физики в освоении уже имеющихся и в создании новых алгоритмов защиты информации в процессе профессиональной деятельности.

3. Владеть:

- а) практическими навыками решения конкретных задач профессиональной деятельности;
- б) методологией проведения теоретических исследований;
- в) методами выполнения исследовательских работ;

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Физические основы механики	II	8	2	5	17	Вопросы коллоквиума
2	Статистическая физика и термодинамика	II	8	2	5	17	Вопросы коллоквиума, контрольная работа
3	Электростатика	II	8	2	5	17	Реферат
4	Электрический ток	II	8	2	5	17	зачет
5	Магнитное поле	III	8	2	5	17	Вопросы коллоквиума
6	Волновая оптика	III	8	2	5	17	Вопросы коллоквиума
7	Квантовая физика	III	8	2	5	17	Вопросы коллоквиума контрольная работа
8	Физика атома и ядра	III	8	2	5	17	Реферат
9	Современная физическая картина мира	III	8	2	5	17	Вопросы коллоквиума
			72	18	45	153	
Форма аттестации							экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	8	Элементы кинематики (2 часа)	Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Вектор угловой скорости. Связь угловой скорости и углового ускорения с линейными скоростями и ускорениями. Динамика. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	ОК -1 ОПК-2
			Законы сохранения импульса и энергии (2 часа)	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике	ОК-1 ОПК-2

			Твердое тело в механике (2 часа)	Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	ОК-1 ОПК-2
			Элементы релятивистской динамики (2 часа)	Принцип относительности. Инерциальные системы и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	ОК-1 ОПК-2
2	Статистическая физика и термодинамика	8	Макроскопические состояния (2 часа)	Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.	ОК-1 ОПК-2
			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.	ОК-1 ОПК-2
			Основы термодинамики и (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.	ОК-1 ОПК-2
			Явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения (1 час)	Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Диффузия. Коэффициент диффузии. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Вязкость. Коэффициент вязкости жидкостей и газов. Фазы и фазовое превращение. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода.	ОК-1 ОПК-2
			Особенности твердого состояния вещества (1 час)	Структура твердых тел. Тепловое движение в кристаллах. Теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах. Решеточная теплопроводность. О квазиимпульсе в фононах. Эффект Мессбауэра и его применение.	ОК-1 ОПК-2
3	Электростатика	8	Предмет классической электродинамики (4 часа)	Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электрическая теорема Гаусса. Густота силовых линий. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	ОК-1 ОПК-2
			Проводники и диэлектрики в электростатическом поле (4 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.	ОК-1 ОПК-2

				Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Вектор поляризации. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	
4	Электрический ток	8	Постоянный электрический ток (4 часа)	Электрический ток. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме. Сопротивление проводника. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа.	ОК-1 ОПК-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. Электронная теплоемкость. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. Р-п -- переход. Явление сверхпроводимости.	ОК-1 ОПК-2
5	Магнитное поле	8	Основы магнитостатик и (2 часа)	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Закон полного тока. Определение единицы силы тока. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.	ОК-1 ОПК-2
			Виток с током в магнитном поле. Магнетики. (2 часа)	Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Намагниченность вещества. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции через сечение соленоида. Индуктивность длинного соленоида. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия. Технические приложения законов магнитостатики. Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Современные представления о природе ферромагнетизма, понятие об обменном взаимодействии как причине молекулярного поля. Доменная структура ферромагнетиков. Техническая кривая намагничивания, гистерезис. Молекулярное поле в антиферромагнетиках. Ферриты.	ОК-1 ОПК-2
			Явление электромагнитной индукции (2 часа)	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия.	ОК-1 ОПК-2
			Уравнения Максвелла (2 часа)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	ОК-1 ОПК-2
6	Волновая оптика	8	Интерференция волн. (4 часа)	Интерференция монохроматических волн. Квазимонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	ОК-1 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	ОК-1

				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: самофокусировка света, генерация оптических гармоник.	ОК-1 ОПК-2
7	Квантовая физика	8	Экспериментальное обоснование идей квантовой теории, фотоны (4 часа)	Противоречия классической физики. Основные идеи квантования. Опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое излучение.	ОК-1 ОПК-2
			Корпускулярно-волновой дуализм (2 часа)	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Микрочастица в двухщелевом интерферометре. Соотношения неопределенностей. Оценка основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.	ОК-1 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. Стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Гармонический осциллятор. Статистическое описание квантовой системы, различия между квантомеханической и статистической вероятностями. Бозоны и фермионы. Функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	ОК-1 ОПК-2
8	Физика атома и ядра	8	Атом (4 часа)	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения, ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связи электронов в атомах. Принцип Паули. Периодическая система химических элементов.	ОК-1 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.	ОК-1 ОПК-2
			Элементы квантовой электроники (2 часа)	Волновые функции стационарных состояний. Уравнение Шредингера при наличии возмущений. Первое приближение теории возмущений. Вероятность перехода. Коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Методы трех уровней. Приложения квантовой электроники.	ОК-1, ОПК-2
9	Современная физическая картина мира	8	Современная физическая картина мира (8 часов)	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.	ОК-1 ОПК-2
Итого: 72 часа					

6. Содержание семинарских, практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	2	Элементы кинематики Реш.задач (0,5 часа)	Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Вектор угловой скорости. Связь угловой скорости и углового ускорения с линейными скоростями и ускорениями. Динамика. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	ОК -1 ОПК-2
			Законы сохранения импульса и энергии Реш.задач (0,5 часа)	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике	ОК-1 ОПК-2
			Твердое тело в механике Реш. задач (0,5 часа)	Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	ОК-1 ОПК-2
			Элементы релятивистской динамики Реш. задач (0,5 часа)	Принцип относительности. Инерциальные системы и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	ОК-1 ОПК-2
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	2	Макроскопические состояния Реш. задач (0,5 часа)	Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.	ОК-1 ОПК-2
			Статистическое распределение Реш. задач (0,5 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.	ОК-1 ОПК-2
			Основы термодинамики Реш. задач (0,5 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.	ОК-1 ОПК-2

			Явления переноса, фазовое равновесия и фазовые превращения Реш. задач (0,5 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 переходы первого и второго рода.	ОК-1 ОПК-2
			Особенности твердого состояния вещества Реш. задач (0,5 часа)	Структура твердых тел. Тепловое движение в кристаллах. Теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах. Решеточная теплопроводность. О квазиимпульсе в фононах. Эффект Мессбауэра и его применение.	ОК-1 ОПК-2
3	Электростатика	1	Предмет классической электродинамики Реш. задач (0,5 часа)	Идея близкого действия. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электрическая теорема Гаусса. Густота силовых линий. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	ОК-1 ОПК-2
			Проводники и диэлектрики в электростатическом поле Реш. задач (0,5 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. Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Вектор поляризации. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	ОК-1 ОПК-2
4	Электрический ток	1	Постоянный электрический ток Реш. задач (0,5 часа)	Электрический ток. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме. Сопротивление проводника. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа.	ОК-1 ОПК-2
			Элементы зонной теории проводимости Реш. задач (0,5 часа)	Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный газ в металле. Элементы зонной теории кристаллов. Электронная теплоемкость. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. P-n -- переход. Явление сверхпроводимости.	ОК-1 ОПК-2
5	Магнитное	3	Основы магнитостатик и Реш. задач (0,5 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	ОК-1 ОПК-2

	<i>поле</i>			Лоренца.	
			Виток с током в магнитном поле. Магнетики. Реш. задач (0,5 часа)	Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Магнитный дипольный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Намагниченность вещества. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции через сечение соленоида. Индуктивность длинного соленоида. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия. Технические приложения законов магнитостатики. Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Современные представления о природе ферромагнетизма, понятие об обменном взаимодействии как причине молекулярного поля. Доменная структура ферромагнетиков. Техническая кривая намагничивания, гистерезис. Молекулярное поле в антиферромагнетиках. Ферриты.	ОК-1 ОПК-2
			Явление электромагнитной индукции Реш. задач (1 час)	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников, их энергия.	ОК-1 ОПК-2
			Уравнения Максвелла Реш. задач (1 час)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	ОК-1 ОПК-2
6	<i>Волновая оптика</i>	3	Интерференция волн. Реш. задач (1 час)	Интерференция монохроматических волн. Квазимонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	ОК-1 ОПК-2
			Дифракция волн Реш. задач (1 час)	Принцип Гюйгенса-Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Простые задачи дифракции: дифракция на круглом отверстии; дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.	ОК-1 ОПК-2
			Электромагнитные волны в веществе Реш. задач (1 час)	Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. Элементы нелинейной оптики: самофокусировка света, генерация оптических гармоник.	ОК-1 ОПК-2
7	<i>Квантовая физика</i>	2	Экспериментальное обоснование идей квантовой теории, фотоны Реш. задач (0,5 часа)	Противоречия классической физики. Основные идеи квантования. Опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое излучение.	ОК-1 ОПК-2
			Корпускулярно-волновой дуализм Реш. задач (0,5 часа)	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Микрочастица в двухщелевом интерферометре. Соотношения неопределенностей. Оценка основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.	ОК-1 ОПК-2
				Задание состояния микрочастицы, волновая	

			Квантовое состояние. Уравнение Шредингера. Реш. задач (1 час)	функция, её статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятности. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Гармонический осциллятор. Статистическое описание квантовой системы, различия между квантомеханической и статистической вероятностями. Бозоны и фермионы. Функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	ОК-1 ОПК-2
8	Физика атома и ядра	2	Атом (1 час)	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения, ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связи электронов в атомах. Принцип Паули. Периодическая система химических элементов.	ОК-1 ОПК-2
			Атомное ядро. Реш. задач (0,5 часа)	Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра: газовая, капельная, оболочная. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии. Термоядерные реакции. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез.	ОК-1 ОПК-2
			Элементы квантовой электроники. Реш. задач (0,5 часа)	Волновые функции стационарных состояний. Уравнение Шредингера при наличии возмущений. Первое приближение теории возмущений. Вероятность перехода. Коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Методы трех уровней. Приложения квантовой электроники.	ОК-1, ОПК-2
9	Современная физическая картина мира	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.	ОК-1 ОПК-2
Итого: 18 часов					

7. Содержание лабораторного практикума

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия, (лабораторного практикума)	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	5	1.Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	ОК-1 ОПК-2
			2.Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			3.Изучение вращательного движения твердого тела.	На примере движения маятника Обербека изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного движения.	

			4.Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров.	Ознакомиться с явлением удара на примере соударения подвешенных на нити шаров. Проверить закон сохранения импульса (количества движения) и определить коэффициент восстановления энергии при ударе, не являющимся абсолютно упругим. Оценить погрешности в определении коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров.	
2	Статистическая физика и термодинамика	5	5.Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. 6.Получение и измерение вакуума. 7.Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма. 8.Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	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. Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса. Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов. Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).	ОК-1 ОПК-2
3	Электростатика	5	9.Изучение электростатического взаимодействия заряженных тел	Изучение электростатического взаимодействия заряженных тел Изучение принципа действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	ОК-1 ОПК-2
4	Электрический ток	10	10.Градуировка термоэлемента. 11.Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил. 12.Измерение малых ЭДС с помощью потенциометра постоянного тока 13.Снятие анодной характеристики двухэлектродной лампы. 14.Изучение работы полупроводниковых выпрямителей. 15.Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры. 16.Изучение кенотронного выпрямителя.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спаи при постоянной температуре холодного спаи. Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента. Изучить компенсационный метод измерения ЭДС. Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода. Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (p-n переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя. Ознакомиться с зонной теорией твердого тела. Определить температурный коэффициент сопротивления меди и ширину запрещенной зоны полупроводника. Обработать результаты измерения методом МНК на ЭВМ. Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	ОК-1 ОПК-2

			17.Изучение работы электронного осциллографа.	Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практическое применение.	
			18.Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса. Решение задач	Изучить зависимость магнитной проницаемости ферромагнитного вещества от температуры, определить его точку Кюри. Ознакомиться с методом получения петли гистерезиса и определения основных характеристик ферромагнитного вещества.	
			19.Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	Ознакомление с одним из методов изучения магнитных полей и одним из методов определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли с помощью тангенс – буссоля.	
5	<i>Магнитное поле</i>	5	20.Моделирование и изучение движения заряженных частиц в электростатическом поле с помощью ЭВМ.	Ознакомит студентов с использованием ЭВМ для моделирования физических процессов и исследования их при различных параметрах.	ОК-1 ОПК-2
			21.Изучение движения заряженных частиц в искусственном электрическом поле и в гравитационном поле Земли – определение отношения заряда к массе неизвестного ядра по его траектории в камере Вильсона.	Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для определения параметров физического процесса по его виду.	
				Изучение магнитного взаимодействия тел	
6	<i>Волновая оптика</i>	5	22.Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	Изучить один из интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.	ОК-1 ОПК-2
			23.Изучение чистоты обработки поверхности с помощью интерферометра Линника.	Ознакомиться с принципом действия интерферометра Линника и его применением для контроля чистоты обработки поверхностей металлических изделий.	
			24.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.	
			25.Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	Изучить явление естественного вращения плоскости поляризации света и методику измерения неизвестной концентрации раствора сахара поляриметром.	
			26.Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).	Изучить явление магнитного вращения плоскости поляризации.	
			27.Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.	Изучить явление интерференции поляризованных лучей; ознакомиться с методами «фотоупругости» и его практическим применением.	
			28.Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального	Ознакомиться с общими принципами фотометрии. Получить спектральную характеристику образца.	

			фотометра.		
			29.Измерение показателя преломления жидкостей рефрактометром.	Изучить законы преломления света. Ознакомиться с промышленным рефрактометром Аббе. Определить показатели преломления ряда жидкостей.	
			30.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.	
			31.Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.	Изучить законы теплового излучения, работу оптического параметра и измерить с его помощью температуру нагретого тела (спирали лампы накаливания при разных значениях подводимой к ней мощности).	
7	Квантовая физика	5	32.Изучение фотоэффекта.	Изучить законы внешнего фотоэффекта. Определить работу выхода электрона из металла.	ОК-1 ОПК-2
			33.Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.	Изучить теорию спектров излучения, принцип действия стилоскопа, экспериментально исследовать спектр неона.	
			34.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.	
			35.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). Изучение квантовых эффектов при испускании, распространении и поглощения электромагнитных волн телами	
8	Физика атома и ядра	3	36.Градуйровка спектроскопа и определение длин волн линий спектров испусканий газов.	Ознакомиться с методикой градуирования шкалы спектроскопа, с методикой проведения спектрального анализа.	ОК-1 ОПК-2
9	Современная физическая картина мира	2	37.Определение интенсивности космического излучения у поверхности Земли.	Изучить основы теории космического излучения. Ознакомиться с методами регистрации космического излучения.	ОК-1 ОПК-2
Итого: 45 часов					

8. Самостоятельная работа бакалавра (153 часа)

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Кинематика движения материальной точки.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
2	Динамика движения материальной	7	Подготовка к	ОК-1

	точки.		лабораторным работам и оформление отчета	ОПК-2
3	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
4	Закон сохранения энергии	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
5	Гармонические колебания и волны.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
6	Основы термодинамики.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
7	Распределение Максвелла и Больцмана.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
8	Энергия электростатического поля.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
9	Постоянный ток.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
10	Правила Кирхгофа.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
11	Закон Био-Савара-Лапласа.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
12	Движение заряда в электрическом и магнитном поле.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
13	Магнетики.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
14	Закон электромагнитной индукции.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
15	Волновая оптика.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
16	Тепловое излучение.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
17	Фотоны и фононы.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
18	Физика атома.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
19	Кванты.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
20			Подготовка к	

	Фотоэффект.	6	лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
21	Волновые свойства частиц.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
22	Ядерные реакции.	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
23	Спектральный анализ.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
24	Космическое излучение.	6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ОК-1 ОПК-2
Итого:153 часа				

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Оценка знаний обучающихся производится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физика» используется рейтинговая система. Согласно «Положению» рейтинг формируется из двух основных частей: первая часть – текущий рейтинг, который оценивается в баллах (от 36 до 60 баллов), полученных в течение семестра, вторая часть – баллы, полученные на экзамене (от 24 до 40 баллов).

Первая часть формируется из следующих компонент – коллоквиум (от 6 до 8 баллов), плюс контрольная работа по решению задач (от 6 до 8 баллов), плюс лабораторный практикум (от 20 до 36 баллов), реферат (от 4 до 8 баллов). Студенты, не сдавшие промежуточные контрольные точки (коллоквиум, + контрольная, + лабораторный практикум, + реферат) 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	Количество заданий	Минимальное кол. баллов	Максимальное кол. баллов
Лабораторный практикум	6	20	36
Коллоквиум	1	6	8
Контрольная работа	1	6	8
Реферат	1	4	8
Экзамен		24	40
Итого		60	100

Оценочные средства	Количество заданий	Минимальное кол. баллов	Максимальное кол. баллов
Лабораторный практикум	6	38	60
Коллоквиум	1	10	20
Контрольная работа	1	6	10
Реферат	1	6	10
Зачет		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 – представлены в положении «Фонд оценочных средств».

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 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П.Калашников, Н.М. Кожевников. – Электрон. Дан. - СПб.: Лань, 2009. – 150 с.	ЭБС «Лань» http://e/lanbook/com/books/element.php?p11id=172 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов
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/164465 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/164464 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/174653 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов

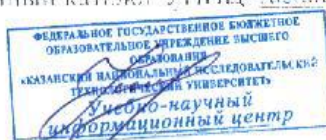
11.2. Дополнительная литература

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

И.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» использование электронных источников информации: открытые Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
2. ЭБС «Книгафонд» - <http://www.knigafund.ru>
3. Лицензионный программный продукт компании ОАО «Физикон» «Открытая физика 1.1», на CD-ROM, (инсталлирован в компьютерном классе)
4. Ю.В. Тихомиров «Учебно-методическое пособие к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)
5. Б.К. Лаптеков «Приложение №1 к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)
6. Тестирующая программа к лабораторному практикуму (на базе программы TestMaker, КГТУ, И.Х.Галеев)
7. Тестирующая программа для проведения коллоквиумов по физике (каф. физики КГТУ, доц. Казанцев С.А.)
8. Электронный каталог УНИЦ uslan.kstu.ru



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

13. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС по направлению 09. 03.02 «Информационные системы и технологии» в интерактивной форме предусмотрено 16 часов.

Тематика занятия	Интерактивные лекции.(час)	Практические занятия, (дискуссии и эвристические беседы) (час)	Лабораторные занятия (с творческими заданиями),(час.)
Физические основы механики		2-	
Статистическая физика и термодинамика		2	
Электрический ток		2	
Магнитное поле			2
Волновая оптика			2
Физика атома и ядра			2
Современная физическая картина мира	4		
Итого 16 часов		6	6