

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

«12» 12 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.6 «ФИЗИКА»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна.

Факультет технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы: Кафедра физики

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

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	72	2
Практические занятия	36	1
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	261	7,25
Форма аттестации	27	0,75
Зачет II сем. Экзамен III сем.		
Всего	432	12

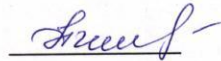
Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.02 №1170 от 20.10.2015г.

Для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности», на основании учебного плана набора обучающихся на 2017 год и примерной программы по дисциплине «Физика»

Разработчик программы:

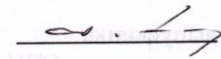
доцент



Агишева М.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики, протокол от 17.11 2017 г. № 3

Зав. кафедрой,
профессор



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, реализующего подготовку образовательной программы от 27.11 2017 г. № 9

Председатель Методической
комиссии ФТЛПМ, доцент



Зиганшина М.Р.

УТВЕРЖДЕНО

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

Председатель комиссии, проф.



Сысоев В.А.

Нач. УМЦ



Китаева 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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины "Физика" бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» 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 15.03.02.

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

ПК-1 способность к систематическому изучению научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

ПК-2 умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

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 12 зачетных единиц,
432 час.

№ п/ п	Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар (практи- ческие занятия, лаборато- рные практику- мы)	Лаборат- орные работы	СРС	
1	Физические основы механики	II	8	8	4	29	Вопросы коллоквиума
2	Статистическая физика и термодинамика	II	8	8	4	29	Вопросы коллоквиума, контрольная работа
3	Электростатика	II	8	8	4	29	Реферат
4	Электрический ток	II	8	8	4	29	Зачет
5	Магнитное поле	III	8	8	4	29	Вопросы коллоквиума
6	Волновая оптика	III	8	8	4	29	Вопросы коллоквиума
7	Квантовая физика	III	8	8	4	29	Вопросы коллоквиума контрольная работа
8	Физика атома и ядра	III	8	8	4	29	Вопросы коллоквиума
9	Современная физическая картина мира	III	8	8	4	29	Реферат
			72	72	36	171	
Форма аттестации							экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Час ы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируе- мые компетенц- ии
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.	ПК -1 ПК-2
			Законы сохранения импульса и энергии (2	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Работа и	ПК-1

			часа)	кинетическая энергия. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике	ПК-2
			Твердое тело в механике (2 часа)	Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1 ПК-2
			Статистическое распределение (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.	ПК-1 ПК-2
			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.	ПК-1 ПК-2
			Явления переноса, фазовое равновесия 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.	ПК-1
			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.	ПК-1 ПК-2

3	<i>Электростатика</i>	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.	ПК-1 ПК-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. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Вектор поляризации. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	ПК-1 ПК-2
4	<i>Электрический ток</i>	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.	ПК-1 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. 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.	ПК-1 ПК-2
5	<i>Магнитное поле</i>	8	Основы магнитостатики (2 часа)	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Закон полного тока. Определение единицы силы тока. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.	ПК-1 ПК-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	ПК-1

				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.	ПК-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.	ПК-1 ПК-2
			Уравнения Максвелла (2 часа)	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	ПК-1
6	<i>Волновая оптика</i>	8	Интерференция волн. (4 часа)	Интерференция монохроматических волн. Квазимонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1 ПК-2
7	<i>Квантовая физика</i>	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.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1 ПК-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	ПК-1 ПК-2

				барьером. Гармонический осциллятор. Статистическое описание квантовой системы, различия между квантомеханической и статистической вероятностями. Бозоны и фермионы. Функции статистического распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	
8	<i>Физика атома и ядра</i>	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.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1,ПК-2
9	<i>Современная физическая картина мира</i>	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.	ПК-1 ПК-2

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия, (лабораторного практикума)	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	4	1.Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	ПК-1 ПК-2
			2.Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда. Решение задач	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			3.Изучение вращательного движения твердого тела. Решение задач	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. Решение задач	Ознакомиться с явлением удара на примере соударения подвешенных на нити шаров. Проверить закон сохранения импульса (количества движения) и определить коэффициент восстановления энергии при ударе, не являющимся абсолютно упругим. Оценить погрешности в определении коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров.	
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	4	5.Определение средней длины пробега и эффективного	Ознакомиться с теорией метода определения средней длины свободного	ПК-1, ПК-2

			диаметра молекул воздуха. Решение задач	пробега, эффективного диаметра молекулы воздуха по коэффициенту внутреннего трения (коэффициенту вязкости) и экспериментально определить среднюю длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы воздуха.	
			6.Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			7.Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма. Решение задач	Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.	
			8.Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).	
			Решение задач	Изучение электростатического взаимодействия заряженных тел	
3	Электростатика	4	9.Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы. Решение задач	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	ПК-1 ПК-2
4	Электрический ток	4	10.Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спае при постоянной температуре холодного	ПК-1 ПК-2

				спая.	
			11.Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил. Решение задач	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
			12.Измерение малых ЭДС с помощью потенциометра постоянного тока	Изучить компенсационный метод измерения ЭДС.	
			13.Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.	
			14.Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	
			15.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.	
			16.Изучение кенотронного выпрямителя.	Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	
			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>	4	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.	ПК-1 ПК-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.	
			Решение задач	Изучение магнитного взаимодействия тел	
6	<i>Волновая оптика</i>	4	22.Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	Изучить один из интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.	ПК-1, ПК-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. Решение задач	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. Решение задач	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 фотометра.	Ознакомиться с общими принципами фотометрии. Получить спектральную характеристику образца.	
			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. Решение задач	Ознакомиться с явлением интерференции в тонких прозрачных изотропных пластинках, когда интерференционная картина локализована на поверхности тонкого клина (полосы равной толщины). Изучить данное явление с помощью колец Ньютона и определить радиус кривизны линзы.	
			Решение задач	Изучение волновых свойств света	
			31.Определение температуры нагретых тел с	Изучить законы теплового излучения, работу оптического	

			помощью пирометра.	параметра и измерить с его помощью температуру нагретого тела (спирали лампы накаливания при разных значениях подводимой к ней мощности).	
			Решение задач	Изучение квантовых эффектов при испускании, распространении и поглощения электромагнитных волн телами	
7	<i>Квантовая физика</i>	4	32.Изучение фотоэффекта.	Изучить законы внешнего фотоэффекта. Определить работу выхода электрона из металла.	ПК-1 ПК-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).	
			Решение задач	Изучение квантовых эффектов при испускании, распространении и поглощения электромагнитных волн	

				тeлaми	
8	<i>Физика атома и ядра</i>	4	36.Градуйровка спектроскопа и определение длин волн линий спектров испусканий газов.	Ознакомиться с методикой градуирования шкалы спектроскопа, с методикой проведения спектрального анализа.	ПК-1 ПК-2
9	<i>Современная физическая картина мира</i>	4	37.Определение интенсивности космического излучения у поверхности Земли.	Изучить основы теории космического излучения. Ознакомиться с методами регистрации космического излучения.	ПК-1 ПК-2
ИТОГО		36			

7.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия, (лабораторного практикума)	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	4	1.Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	ПК-1 ПК-2
			2.Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда. Решение задач	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			3.Изучение вращательного движения твердого тела. Решение задач	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. Решение задач	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	4	5.Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Решение задач	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.	ПК-1, ПК-2
			6.Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			7.Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма. Решение задач	Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.	
			8.Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод	

				Стокса).	
			Решение задач	Изучение электростатического взаимодействия заряженных тел	
3	Электростатика	4	9.Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы. Решение задач	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	ПК-1 ПК-2
4	Электрический ток	4	10.Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спае при постоянной температуре холодного спае.	ПК-1 ПК-2
			11.Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых электродвижущих сил. Решение задач	Ознакомиться с методом компенсации напряжений и измерить ЭДС элемента.	
			12.Измерение малых ЭДС с помощью потенциометра постоянного тока	Изучить компенсационный метод измерения ЭДС.	
			13.Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.	
			14.Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	
			15.Изучение зависимости	Ознакомиться с зонной теорией твердого тела.	

			сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	Определить температурный коэффициент сопротивления меди и ширину запрещенной зоны полупроводника. Обработать результаты измерения методом МНК на ЭВМ.	
			16.Изучение кенотронного выпрямителя.	Изучить принцип действия и применение кенотронного выпрямителя.	
			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	Магнитное поле	4	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.	ПК-1 ПК-2
			21.Изучение движения заряженных частиц в искусственном электрическом поле и в гравитационном поле Земли – определение отношения заряда к	Ознакомить студентов с использованием ЭВМ для определения параметров физического процесса по его виду.	

			массе неизвестного ядра по его траектории в камере Вильсона.		
			Решение задач	Изучение магнитного взаимодействия тел	
6	<i>Волновая оптика</i>	4	22.Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	Изучить один из интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.	ПК-1, ПК-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. Решение задач	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. Решение задач	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 фотометра.	Ознакомиться с общими принципами фотометрии. Получить спектральную характеристику образца.	

			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. Решение задач	Ознакомиться с явлением интерференции в тонких прозрачных изотропных пластинках, когда интерференционная картина локализована на поверхности тонкого клина (полосы равной толщины). Изучить данное явление с помощью колец Ньютона и определить радиус кривизны линзы.	
			Решение задач	Изучение волновых свойств света	
			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).	
			Решение задач	Изучение квантовых эффектов при испускании, распространении и поглощения электромагнитных волн телами	
7	Квантовая физика	4	32.Изучение фотоэффекта.	Изучить законы внешнего фотоэффекта. Определить работу выхода электрона из металла.	ПК-1 ПК-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).	
			Решение задач	Изучение квантовых эффектов при испускании, распространении и поглощения электромагнитных волн телами	
8	<i>Физика атома и ядра</i>	4	36.Градуировка спектроскопа и определение длин волн линий спектров испусканий газов.	Ознакомиться с методикой градуирования шкалы спектроскопа, с методикой проведения спектрального анализа.	ПК-1 ПК-2
9	<i>Современная физическая картина мира</i>	4	37.Определение интенсивности космического излучения у поверхности Земли.	Изучить основы теории космического излучения. Ознакомиться с методами регистрации космического излучения.	ПК-1 ПК-2
ИТОГО		36			

8. Самостоятельная работа бакалавра (261 час)

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Кинематика движения материальной точки.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
2	Динамика движения материальной точки.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2

3	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
4	Закон сохранения энергии	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
5	Гармонические колебания и волны.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
6	Основы термодинамики.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
7	Распределение Максвелла и Больцмана.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
8	Энергия электростатического поля.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
9	Постоянный ток.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
10	Правила Кирхгофа.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
11	Закон Био-Савара-Лапласа.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
12	Движение заряда в электрическом и магнитном поле.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
13	Магнетики.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
14	Закон электромагнитной индукции.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
15	Волновая оптика.	11	Подготовка к лабораторным работам и	ПК-1 ПК-2

			оформление отчета	
16	Тепловое излучение.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
17	Фотоны и фононы.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
18	Физика атома.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
19	Кванты.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
20	Фотоэффект.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
21	Волновые свойства частиц.	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
22	Ядерные реакции.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
23	Спектральный анализ.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2
24	Космическое излучение.	10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	ПК-1 ПК-2

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 работа + 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	38	60
Коллоквиум	1	10	20
Контрольная работа	1	6	10
Реферат	1	6	10
Зачет		60	100

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

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.: ас 2005.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ
11. Лабораторные работы по физике. - Казань: КХТИ, 1972-1989 ч. 1-3.	40 экз. Каф. «Физики» КНИТУ

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» учебным планом предусмотрено занятий в интерактивной форме в объеме 48 часов.

Тематика занятия	интерактивные лекции.(час)	Практические занятия, (дискуссии и эвристические беседы) (час)	Лабораторные занятия (с творческими заданиями),(час.)
Физические основы механики	4	2	2
Статистическая физика и термодинамика	4	2	2
Электрический ток	4	2	
Магнитное поле	4	2	2
Волновая оптика	2	2	2
Физика атома и ядра	4	2	
Современная физическая картина мира	2	4	
Итого 48 час	24	16	8

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Физика»

Пересмотрена на заседании кафедры физики 3.09 протокол № 1

№ п/п	Дата переутв. Раб./прог., протокол заседания	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика	Подпись Заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
15.03.02 Б1.Б.6 «Физика»	3.09.2018	нет	нет		