

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР



А.В. Бурмистров

« 14 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине (шифр) ФИЗИКА (Б1.Б.6)

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и
оборудование»

Профиль подготовки «Технологическое оборудование химических и
нефтехимических производств»
«Оборудование нефтегазопереработки»
«Компрессорные машины и установки»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт ИХНМ

Факультет МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы « ФИЗИКИ »

Курс, семестр 1 курс. (1, 2 семестр), 2 курс (3, 4 семестр)

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Практические занятия	4	
Лабораторные занятия	20	
Самостоятельная работа	368	
Форма аттестации: экзамен	22	
Всего	432	12

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.15 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» по профилям «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», «Оборудование нефтегазопереработки», «Компрессорные машины и установки» на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент
(должность)

(подпись)

Кузина Н.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики,
протокол от 03.09.18 г. № 1.

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Нефедьев Е.С.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии МФ от « 03 » 09 2018 г.
№ 7

(факультета или института, реализующего подготовку образовательной программы)

Председатель комиссии, профессор _____
(подпись)

А.В. Гаврилов
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН

(факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП)
от « 03 » 09 2018 г. № 18

Председатель комиссии, профессор _____
(подпись)

В.А. Сысоев
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ _____
(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- а) формирование общего физического мировоззрения и развитие их физического мышления с целью заложить фундамент, необходимый для успешного освоения специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии;
- б) обучение технологии получения студентами основополагающих представлений об основных подходах к описанию реальных физических процессов и явлений, как на классическом, так и на квантовом уровне;
- в) обучение способам применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- г) раскрытие сущности основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.6) относится базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению 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 предшествующих дисциплин:

а) Математика (Б1.Б.5).

Дисциплина физика является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) химия (Б1.Б.7);
- б) экология (Б1.Б.8);
- в) теоретическая механика (Б1.Б.10);
- г) сопротивление материалов (Б1.Б.12);
- д) электроника и электротехника (Б1.Б.17);
- е) механика жидкости и газа (Б1.Б.18);
- ж) термодинамика (Б1.Б.22);
- з) физическая химия (Б1.В.ОД.4);
- и) теплообмен (Б1.В.ОД.10).

Знания, полученные при изучении дисциплины физика могут быть использованы при прохождении практик (*производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

б) основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

в) фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

г) назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

2) Уметь:

а) объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

б) указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

в) истолковывать смысл физических величин и понятий;

г) записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

д) работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;

е) использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

ж) использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

3) Владеть:

а) использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

б) применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

в) правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

г) обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

д) использования методов физического моделирования в производственной практике.

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432_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
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	Всего часов		
	Установочная лекция	1	2				2		
1	Физические основы механики	2	2		6	81	89		Текущий контроль, контрольная работа 1
2	Статистическая физика и термодинамика	2	2		6	81	89		Текущий контроль, контрольная работа 1
	Форма аттестации	2					9		экзамен
3	Электричество	3	3		4	30	37		Текущий контроль, контрольная работа 2
4	Магнитное поле	3	3		4	30	37		Текущий контроль, контрольная работа 2
	Форма аттестации	3					6		зачет
5	Волновая оптика	4	3			33	36		Текущий контроль, контрольная работа 3
6	Квантовая физика	4	2			33	35		Текущий контроль, контрольная работа 3
7	Физика атома и ядра	4	0,5	2		40	43,5		Реферат, контрольная работа 3
8	Современная физическая картина мира	4	0,5	2		40	43,5		
	Форма аттестации	4					7		экзамен
	Итого		18	4	20	368	432/ 12		

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	2	Элементы кинематики (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.	ПК-1, ПК-2
			Законы сохранения импульса и энергии (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	ПК-1, ПК-2
			Твердое тело в механике (0,5 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 (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.	ПК-1, ПК-2
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	2	Макроскопические состояния (0,2 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
			Статистические распределения (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.	ПК-1, ПК-2
			Основы термодинамики (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.	ПК-1, ПК-2
			Явления переноса, фазовое равновесие и фазовые превращения	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	ПК-1, ПК-2

			(0,3 часа)	Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода.	
			Особенности твердого состояния вещества (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.	ПК-1, ПК-2
3	Электричество	3	Предмет классической электродинамики (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.	ПК-1, ПК-2
			Проводники и диэлектрики в электростатическом поле (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.	ПК-1, ПК-2
			Постоянный электрический ток (1 час)	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 (1 час)	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
4	Магнитное поле	3	Основы магнитостатики (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 Лоренца.	ПК-1, ПК-2
			Виток с током в магнитном поле. Магнетики. (1 час)	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.	ПК-1, ПК-2
			Явление электромагнитной индукции (1 час)	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	Система уравнений Максвелла в дифференциальной и	ПК-1,

			Максвелла (0,5 часа)	интегральной форме. Ток смещения. Электромагнитные волны.	ПК-2
5	<i>Волновая оптика</i>	2	Интерференция волн. (0,5 часа)	Элементы геометрической оптики. Интерференция монохроматических волн. Квасимонохроматические волны. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Применение интерференции в физике и технике.	ПК-1, ПК-2
			Дифракция волн (0,5 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
			Поляризация света (0,5 часа)	Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектрических сред. Двойное лучепреломление. Интерференция поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.	ПК-1, ПК-2
			Электромагнитные волны в веществе (0,5 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
6	<i>Квантовая физика</i>	2	Экспериментальное обоснование идей квантовой теории, фотоны (1 час)	Тепловое излучение. 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.	ПК-1, ПК-2
			Корпускулярно-волновой дуализм (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.	ПК-1, ПК-2
			Квантовое состояние. Уравнение Шредингера (0,5 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.	ПК-1, ПК-2
7	<i>Физика атома и ядра</i>	1	Атом (0,5 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 (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.	ПК-1, ПК-2
8	<i>Современная физическая картина мира</i>	1	Современная физическая картина мира (1 час)	Вещество и поле. Атомно-молекулярное строение вещества. Атомное ядро. Элементарные частицы. Взаимопревращения частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Иерархия взаимодействия. Единая теория материи. Физическая картина мира как философская категория.	ПК-1, ПК-2

6. Содержание семинарских занятий

Цель проведения семинарских занятий выявить умение студента самостоятельно изучить теоретический материал, проанализировать, кратко изложить суть проблемы и озвучить свой взгляд на нее и сделать выводы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинарского занятия	Формируемые компетенции
1	Физика атома и ядра	2	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. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра: газовая, капельная, оболочечная. Спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Цепная ядерная реакция деления ядра урана. Использование энергии ядерных цепных реакций. Атомная бомба. Ядерный реактор.	ПК-1, ПК-2
2	Современная физическая картина мира	2	Свойства элементарных частиц. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Современное состояние теории элементарных частиц. Гипотеза Великого объединения. Космическое излучение.	ПК-1, ПК-2

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки получаемых экспериментальных данных.

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры (Д-110, Д-117). Во втором семестре учебным планом предусмотрено 12 часов на проведение лабораторных работ, в третьем – 8 часов. На выполнение и сдачу одной работы дается 3,6 часа. Во втором семестре студенты должны выполнить 3 лабораторные работы, в третьем – 2 из таблицы, приведенной ниже.

Лаборатория «Механика и молекулярная физика» Д-110 (2 семестр)

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	6	104. Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	ПК-1, ПК-2
			106. Определение моментов инерции твердых тел методом колебаний	
			108. Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров.	
			110. Определение логарифмического коэффициента декремента затухания.	
			112. Определение ускорения силы тяжести при помощи математического маятника.	
2	Статистическая физика и термодинамика	6	115. Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	ПК-1, ПК-2
			116. Получение и измерение вакуума.	
			117. Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.	
			119. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	

Лаборатория «Электричество и магнетизм» Д-117 (3 семестр)

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируе мые компетенц ии
	<i>Электрическое поле</i>	4	208. Градуировка термоэлемента.	ПК-1, ПК-2
			210. Измерение малых ЭДС с помощью потенциометра постоянного тока	
			212. Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	
			216. 216а. Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	
			217. Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	
			226. Определение сопротивления проводников мостом постоянного тока типа МВД-47.	
4	<i>Магнитное поле</i>	4	220. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	ПК-1, ПК-2
			225. Определение индуктивности катушки методом амперметра и вольтметра.	
			230. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	

8. Самостоятельная работа бакалавра (362 часов)

№ п/п	Раздел дисциплины, темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Физические основы механики</i>	81	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 1, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-1, ПК-2
2	<i>Статистическая физика и термодинамика</i>	81	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 1, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-1, ПК-2
3	<i>Электричество</i>	30	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 2, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-1, ПК-2
4	<i>Магнитное поле</i>	30	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 2, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-1, ПК-2
5	<i>Волновая оптика</i>	33	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 3, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-1, ПК-2
6	<i>Квантовая физика</i>	33	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 3, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-1, ПК-2
7	<i>Физика атома и ядра</i>	40	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 3, написание реферата	ПК-1, ПК-2
8	<i>Современная физическая картина мира</i>	40	Проработка лекционного материала, выполнение контрольной работы 3, написание реферата	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» утвержденного решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ». Протокол №12 от 24 октября 2011г. 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).

При изучении дисциплины предусматривается:

1. Во втором семестре - контрольная работа №1, 3 лабораторные работы и экзамен. Эти контрольные точки имеют минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	1	6	10
<i>Лабораторная работа</i>	3	30	50
<i>Экзамен</i>		24	40
Итого:		60	100

2. В третьем семестре - контрольная работа №2, 2 лабораторные работы и экзамен.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	1	6	10
<i>Лабораторная работа</i>	2	30	50
<i>Экзамен</i>		24	40
Итого:		60	100

3. В четвертом семестре - контрольная работа №3, реферат и экзамен.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	1	6	10
<i>Реферат</i>	1	30	50
<i>Экзамен</i>		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Старостина, И.А. Краткий курс физики для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. — 364 с. : ил. — ISBN 978-5-7882-2035-2. —	ЭБ УНИЦ КНИТУ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf >. Доступ с IP-адресов КНИТУ 61 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Старостина, И.А. Краткий курс общей физики / Старостина И.А. — Moscow : Издательство КНИТУ, 2014. — Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. — ISBN 978-5-7882-1691-1. —	ЭБС «Консультант студента» <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html >. Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ 70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Никеров В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2017г. 136 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/198970 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ

4. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. Физматлит 2014, 404 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/207617 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
5. Никеров В.А. Физика. Современный курс: Учебник/ В.А.Никеров Дашков и К, 2016г. 452 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/com/books/199164 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
6. Поливанов М.А. Физические основы механики. Статистическая физика и термодинамика: учебное пособие / М.А. Поливанов [и др.]. — Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. — 136 с. — ISBN 978-5-7882-0393-5.	409 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Поливанов М.А. Электричество и магнетизм: учебное пособие / М.А. Поливанов [и др.]. — Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. — 164 с. — ISBN 978-5-7882-0453-6.	402 экз. в УНИЦ КНИТУ
8. Кондратьева О.И. Волновая оптика и квантовая физика: учебное пособие / О.И. Кондратьева [и др.]; М-во обр. и науки РФ; Казан. гос. технол. ун-та. — Казань: КГТУ, 2010. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-0996-8.	152 экз. в УНИЦ КНИТУ

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Чуйкова А.И. Физика. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика: Методические указания к контрольным работам. Метод. указ, доп. и испр. / А.И. Чуйкова и др. Казан. гос. технол. ун-т. Казань 2012г. - 76 с.	http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?iparent=1817 ЭБ каф. физики. Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
2. Чуйкова А.И. Физика. Электростатика постоянный ток, электромагнетизм, электромагнитные колебания и волны. Контрольные задания для студентов заочной формы обучения. / А.И. Чуйкова и др. КНИТУ Казань, 2012г. – 76с.	http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?iparent=1817 ЭБ каф. физики. Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
3. Бурдова Е.В. Физика. Волновая оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики: Методические указания к контрольным работам / Е.В. Бурдова, Чуйкова и К, Казань 2012г. 80 с	http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?iparent=1817 ЭБ каф. физики. Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
4. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: Высш. шк., 2001. – 591с.	968 в УНИЦ

В том числе учебно-методические пособия, учебно-методические указания, тексты лекций.

10.3 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. Лаптенков «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)

Предусмотрено использование электронных источников информации:
<http://www.n-t.org/> , <http://www.uniros.ru/>, <http://orel.rsl.ru/> и др.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Персональные компьютеры – 11 шт.,
2. Осциллографы ИЗО13, С1-5, С1-117/1 – 9 шт.,
3. Мост постоянного тока МО-47 – 1 шт.,
4. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-34 – 2 шт.,
5. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт.,
6. Спектрометры СЛП – 2 шт.,
7. Рефрактометр ИРФ-464 – 3 шт.,
8. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ – 2 шт.
9. Амперметры, вольтметры – 24 шт.
10. Столы – 35 шт.,
11. Проектор – 1 шт.,
12. Интерактивная доска – 1 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 12 часов.

Форма проведения лекции – «проблемная лекция», «лекция-визуализация», «лекция-беседа», практических и лабораторных занятий – «мозговой штурм», «групповое обсуждение».