

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  
Бурмистров А.В.

« 23 » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.Б.6 Физика  
Направление подготовки (специальности)  
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Профиль (специализация) подготовки  
Оборудование нефтегазопереработки  
Технологическое оборудование химических и нефтехимических  
производств  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Институт, факультет Институт химического и нефтяного машиностроения,  
механический факультет  
Кафедра-разработчик рабочей программы физики  
Курс, семестр 1,2 курс, 1,2,3 семестр


	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
	<i>1 семестр</i>		<i>2 семестр</i>		<i>3 семестр</i>	
Лекции	18	0,5	36	1	18	0,5
Практические занятия	-	-	30	0,83	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1	24	0,67	-	-
Самостоятельная работа	54	1,5	90	2,5	36	1
Форма аттестации	<b>Экза мен</b> 36	1	<b>зачет</b>		<b>Экза мен</b> 36	1
Всего	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>108</b>	<b>3</b>

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1170 от 20.10.2015 года) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля (специализации) «Оборудование нефтегазопереработки», «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 года. Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент  
(должность)

  
(подпись)

Ефимова А.Р.  
(Ф.И.О.)

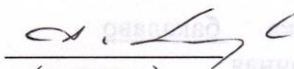
доцент  
(должность)

  
(подпись)

Иванова А.А.  
(Ф.И.О.)

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

Зав. кафедрой

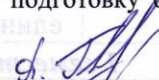
  
(подпись)

Нефедьев Е.С.  
(Ф.И.О.)

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии МФ от 20.11 2017 г. № 8  
(факультета или института, реализующего подготовку образовательной программы)

Председатель комиссии, доцент

  
(подпись)

А.В.Гаврилов  
(Ф.И.О.)

### УТВЕРЖДЕНО

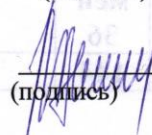
Протокол заседания методической комиссии ФНН  
(факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП)  
от 22.11 2017г. № 11

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) приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных;

в) обучение способам применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

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 предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.5 математика

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

а) Б1.Б.10 Теоретическая механика

б) Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация

в) Б1.Б.21 Безопасность жизнедеятельности

г) Б1.Б.22 Термодинамика

и т.д.

Знания, полученные при изучении дисциплины физика могут быть использованы при прохождении практик (Б2.У.1 Учебная практика, Б2.П.2 Преддипломная практика, Б2.П.1 Производственная практика ) и выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки /специальности 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

- 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 (ПК-2).

***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 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 и 3 семестре, зачет во 2 семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов		
1	Физические основы механики	1	12	-	20	34	66	Коллоквиум	Текущий контроль, реферат
2	Статистическая физика и термодинамика	1	6	-	16	20	42	Текущий контроль	
	Форма аттестации	1					36	экзамен	
3	Электричество	2	18	15	12	51	96	Коллоквиум	Текущий контроль, реферат
4	Магнетизм	2	18	15	12	39	84	Текущий контроль	
	Форма аттестации	2					-	зачет	
5	Оптика	3	8	10	-	10	28	Текущий контроль, реферат	
6	Квантовая физика	3	8	4	-	10	22		
7	Физика атома и ядра	3	2	4	-	16	22		
	Форма аттестации	3					36	экзамен	
	Итого		<b>72</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>180</b>	<b>432</b>		

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ (1 семестр)</b>					
1	<b>Кинематика и динамика механического движения</b>	2	Введение. Кинематика поступательного движения.	Предмет физики. Методы физического исследования, гипотеза, эксперимент, теория. Основные единицы измерения в СИ. Предмет механики. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение.	ПК-1, ПК-2
	<b>Кинематика и динамика механического движения</b>	2	Кинематика вращательного движения. Динамика поступательного движения.	Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловой скорости углового ускорения с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	ПК-1, ПК-2
	<b>Кинематика и динамика механического движения</b>	1	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии	Закон сохранения импульса как закон природы. Аддитивность массы и закон сохранения 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
	<b>Кинематика и динамика механического движения</b>	1	Твердое тело в механике	Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	ПК-1, ПК-2
2	<b>Механические колебания и волны</b>	2	Колебательные движения. Гармонические	Классификация видов колебательных движений. Гармонические колебания и их	ПК-1, ПК-2

			колебания.	характеристика. Смещение, скорость, ускорение при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперриодический процесс.	
	<b>Механические колебания и волны</b>	2	Колебательные движения. Вынужденные колебания. Волны	Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Случай резонанса. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Эффект Доплера. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция волн.	ПК-1, ПК-2
3	<b>Принцип относительности в механике</b>	1	Принцип относительности	Инерциальные системы и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Абсолютные и относительные скорости и ускорения.	ПК-1, ПК-2
4	<b>Элементы релятивистской динамики</b>	1	Элементы релятивистской динамики	Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей.	ПК-1, ПК-2
<b>СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (1 семестр)</b>					
5	<b>Молекулярная физика</b>	2	Макроскопические состояния	Статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнения состояния. Внутренняя энергия. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.	ПК-1, ПК-2
	<b>Молекулярная физика</b>	1	Статистические распределения	Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия	ПК-1, ПК-2

			частицы. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана.		
6	Термодинамика	2	Основы термодинамики	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД тепловой машины.	ПК-1, ПК-2
	Термодинамика	1	Явления переноса. Равновесие фаз и фазовые переходы. Особенности твердого состояния вещества	Диффузия. Коэффициент диффузии. Диффузия в газах, в твердых телах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Вязкость. Коэффициент вязкости жидкостей и газов. Фазы и фазовое превращение. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Критическая точка. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы второго рода. Структура твердых тел. Тепловое движение в кристаллах.	ПК-1, ПК-2
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСТВО (2 семестр)</b>					
1	Электростатика	2	Предмет классической электростатики	Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электрическая теорема Гаусса. Густота силовых линий.	ПК-1, ПК-2
	Электростатика	2	Предмет классической электростатики	Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.	ПК-1, ПК-2
	Электростатика	2	Проводники в электростатическом поле	Идеальный проводник. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе «проводник-вакуум». Электростатическое поле в полости.	ПК-1, ПК-2
	Электростатика	2	Поляризация диэлектриков	Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Плоский конденсатор с диэлектриком. Энергия диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризованные заряды. Поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков.	ПК-1, ПК-2



			Граничные условия на границе раздела «диэлектрик-диэлектрик» и «проводник-диэлектрик».		
	<b>Электростатика</b>	2	Энергия взаимодействия электрических зарядов	Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.	ПК-1, ПК-2
2	<b>Электродинамика</b>	2	Постоянный электрический ток	Разрядка конденсатора, проводники и изоляторы. Условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.	ПК-1, ПК-2
	<b>Электродинамика</b>	2	Постоянный электрический ток	Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа.	ПК-1, ПК-2
	<b>Электродинамика</b>	2	Элементы зонной теории проводимости	Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Элементы зонной теории кристаллов.	ПК-1, ПК-2
	<b>Электродинамика</b>	2	Элементы зонной теории проводимости	Электронная теплоемкость. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные полупроводники. Явление сверхпроводимости.	ПК-1, ПК-2
<b>МАГНЕТИЗМ (2 семестр)</b>					
3	<b>Магнитное поле</b>	2	Основы магнитостатики	Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока.	ПК-1, ПК-2
	<b>Магнитное поле</b>	2		Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Закон полного тока. Закон полного тока. Движение проводника в магнитном поле. Сила Лоренца.	ПК-1, ПК-2
	<b>Магнитное поле</b>	2	Виток с током в магнитном поле	Рамка с током в однородном магнитном поле. Магнитный дипольный момент. Намагниченность вещества. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля	ПК-1, ПК-2

			длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции через сечение соленоида, потокосцепление. Индуктивность длинного соленоида. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия.		
	<b>Магнитное поле</b>	2	Магнетики: парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики Современные представления о природе ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Техническая кривая намагничивания, гистерезис.	ПК-1, ПК-2	
	<b>Магнитное поле</b>	2	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индуктивность системы проводников и их магнитная энергия.	ПК-1, ПК-2	
4	<b>Электромагнитное поле</b>	2	Уравнения Максвелла	Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме	ПК-1, ПК-2
	<b>Электромагнитное поле</b>	2	Принцип относительности в электродинамике	Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Релятивистское преобразование полей, зарядов и токов. Относительность магнитных и электрических полей. Сущность специальной теории относительности.	ПК-1, ПК-2
	<b>Электромагнитное поле</b>	2	Электромагнитные колебания и волны	Электрический колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Амплитуда и фазы вынужденных колебаний. Случай резонанса. Процесс установления колебаний. Время релаксации и его связь с добротностью.	ПК-1, ПК-2
	<b>Электромагнитное поле</b>	2	Электромагнитные колебания и волны	Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Скорость распространения	ПК-1, ПК-2

			электромагнитных волн.. Энергия электромагнитных волн. Плотность энергии. Вектор Умова-Пойтинга.		
<b>ОПТИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА (3 семестр)</b>					
1	<b>Геометрическая оптика</b>	1	Геометрическая оптика	Законы геометрической оптики, полное внутреннее отражение	ПК-1, ПК-2
	<b>Волновая оптика</b>	2	Интерференция света	Монохроматичность, когерентность световых волн. Интерференция света в тонких пленках, полосы равного наклона и равной толщины. Интерферометры.	ПК-1, ПК-2
		2	Дифракция волн	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля: на круглом отверстии, диске; дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифрешетка как спектральный прибор, ее разрешительная способность.	ПК-1, ПК-2
		1	Поляризация света	Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектрических сред. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.	ПК-1, ПК-2
		2	Электромагнитные волны в веществе	Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении.	ПК-1, ПК-2
		2	<b>Квантовая физика</b>	2	Квантовые свойства излучения
2	Квантовые свойства излучения			Тепловое равновесное излучение. Законы теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.	ПК-1, ПК-2
2	Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества			Противоречия классической физики. Основные идеи квантования: опыты Франка и Герца. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.	ПК-1, ПК-2
2	Квантовое			Задание состояния микрочастицы,	ПК-1,

			состояние. Уравнение Шредингера	волновая функция, её статистический смысл. Амплитуда вероятности. Стационарное уравнение Шредингера, стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме.	ПК-2
3	<b>Физика атома и ядра</b>	2	Атом. Атомное ядро Элементы квантовой электроники	Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения, ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Строение атомных ядер. Ядерные реакции. Порог реакции. Механизмы ядерных реакций. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Современная физическая картина мира	ПК-1, ПК-2

### **6. Содержание семинарских, практических занятий**

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «**Физика**» во 2-м семестре в количестве 30 часов.

**Цель проведения** практических занятий – освоение теоретического (лекционного) материала и выработка умений, связанных с применением теоретических знаний для решения конкретных физических задач.

В процессе проведения практических занятий применяются традиционные технологии обучения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электричество	4	Электростатика	Закон Кулона, напряженность электростатического поля	ПК-1, ПК-2
		4	Проводники в электростатическом поле	Потенциал электростатического поля, емкость	
		6	Электродинамика	Законы постоянного тока	
2	Магнетизм	7	Основы магнитостатики	Вектор магнитной индукции, принцип суперпозиции	ПК-1, ПК-2
		7	Электромагнитная индукция	Закон Фарадея, правило Ленца	
Итоговая форма аттестации		2	Контрольная работа	Итоговая работа	ПК-1, ПК-2

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «*Физика*» в 3-м семестре в количестве 18 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Волновая оптика	2	Геометрическая оптика	Законы отражения и преломления, полное отражение, показатели преломления	ПК-1, ПК-2
		3	Интерференция света	Условия максимума и минимума, просветление оптики	
		3	Дифракция	Дифракция Френеля и Фраунгофера	
		2	Поляризация света	Законы Малюса, Брюстера	
		2	Взаимодействие света с веществом	Дисперсия, закон Бугера	
2	Квантовая физика	2	Фотоэффект.	Законы Столетова. Энергия и импульс световых квантов.	
		2	Тепловое равновесное излучение.	Законы теплового излучения.	
	Итоговая форма аттестации	2	Контрольная работа	Итоговая работа	ПК-1, ПК-2

### ***7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)***

Учебным планом по данной бакалаврской программе предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Физика».

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.

Конкретное содержание лабораторных занятий представлено в таблице. Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры.

В 1 семестре учебным планом предусмотрено 36 часов на проведение лабораторных работ. На выполнение и сдачу одной работы дается 3,6 часа. В течение 1-го семестра студенты должны выполнить 9 лабораторных работ из таблицы, приведенной ниже.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Методика обработки результатов физических измерений	4	Инструктаж по технике безопасности, №102	Инструктаж по технике безопасности, измерение толщины фольги и статистическая обработка полученных результатов	ПК-1, ПК-2
2	Механика.	4	№104	Изучение законов поступательного и вращательного движения, расчет основных характеристик; ускорения, момента инерции тел.	ПК-1, ПК-2
			№105		
			№106, 106а		
3	Колебания	4	№110	Изучение колебательных видов движения и расчет их основных характеристик	ПК-1, ПК-2
			№112		
			№113		
4	Волны	4	№111	Изучение процесса образования волн, классификация волн и расчет основных параметров волн.	ПК-1, ПК-2
5	Законы сохранения	4	№ 108	Изучение законов сохранения механической энергии и импульса в замкнутых и незамкнутых системах	ПК-1, ПК-2
			№109		
6	Молекулярная физика и термодинамика	4	№115	Расчет средней длины свободного пробега молекул	ПК-1, ПК-2
			№116	Понятие «вакуум» и способы его получения	
			№117	Применение 1 начала термодинамики и расчет коэффициента Пуассона по полученным данным	
			№119	Изучение явления внутреннего трения.	
			Комп.работа Распределение Максвелла	Моделирование и наблюдение распределения молекул газа по скоростям	

Во 2-м семестре учебным планом предусмотрено 24 часа на проведение лабораторных работ. На выполнение и сдачу одной работы дается 3,6 часа. В течение 1-го семестра студенты должны выполнить 6 лабораторных работ из перечня работ, приведенных в таблице ниже.



№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование (номер) лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электродинамика	4	№210	Изучение законов постоянного тока	ПК-1, ПК-2
			№226		
		4	№212	Электрический ток в газах	ПК-1, ПК-2
			№218		
		4	№208	Изучение контактных явлений: явления Зеебека и р-п перехода	ПК-1, ПК-2
			№216		
№216а					
2	Магнетизм	4	№220	Определение удельного заряда электрона, сила Лоренца	ПК-1, ПК-2
		4	№225	Изучение явления электромагнитной индукции и определение индуктивности катушки	ПК-1, ПК-2
		4	№229	Изучение магнитных свойств вещества: ферромагнетики, их основные свойства	ПК-1, ПК-2
		4	№231	Электромагнитные колебания в колебательном контуре, резонанс	ПК-1, ПК-2
			№233		
		4	№232	Изучение процесса возникновения электромагнитных волн, уравнения Максвелла	ПК-1, ПК-2
		4	Комп. работа	Магнитные поля от различных источников, расчет вектора магнитной индукции	ПК-1, ПК-2
3	Электростатика	4	Комп. работа	Электростатические поля, расчет силы взаимодействия зарядов и определение вектора напряженности поля	ПК-1, ПК-2

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

В 1 семестре на выполнение СРС в учебном плане предусмотрено 54 часа.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины, темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Физические основы механики: кинематика и динамика механического движения, законы сохранения, колебания и волны, СТО.	34	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, написание реферата, сдача коллоквиума	ПК-1, ПК-2
2	Статистическая физика и термодинамика: макроскопические состояния, статистические распределения, явления переноса, 1 и 2 начала термодинамики	20	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, написание реферата	ПК-1, ПК-2

Во 2 семестре на выполнение СРС в учебном плане предусмотрено 90 часа.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины, темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Электричество	37	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, написание реферата, сдача коллоквиума	ПК-1, ПК-2
2	Магнетизм	26	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, написание реферата	ПК-1, ПК-2
	Электричество и магнетизм	27	Подготовка домашних заданий, контрольная работа	ПК-1, ПК-2

Во 3 семестре на выполнение СРС в учебном плане предусмотрено 36 часов.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины, темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Волновая оптика	7	Написание реферата. Подготовка домашних заданий, контрольная работа	ПК-1, ПК-2
2	Квантовая физика	12		
3	Физика атома и ядра	17		

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Физика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка

формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины в **1 семестре** предусматривается экзамен, реферат, написание 1 коллоквиума и 9 лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>45</b>
<b>Коллоквиум</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Реферат</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Экзамен</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

При изучении дисциплины во **2 семестре** предусматривается зачет, реферат, написание 1 коллоквиума, 1 контрольной работы и 6 лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<b>Коллоквиум</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Реферат</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

При изучении дисциплины в **3 семестре** предусматривается сдача экзамен, написание и защита реферата, написание контрольной работы и домашних заданий (рабочая тетрадь). За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Домашние задания (рабочая тетрадь)</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Реферат</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>экзамен</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 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	Кол-во экз.
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.	60 в УНИЦ <URL: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf</a> > в ЭБ УНИЦ Доступ с IP-адресов КНИТУ
2. Старостина И.А. Краткий курс общей физики [Учебники]: учеб. пособие / И.А. Старостина [и др.]; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2014. — 376 с.	70 в УНИЦ <URL: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-kratkii_kurs_obschey_fiziki.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-kratkii_kurs_obschey_fiziki.pdf</a> > в ЭБ УНИЦ Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. Физматлит, 2014, 404 с.	ЭБС «Книгафонд» <a href="http://www.knigafund.ru/com/books/">http://www.knigafund.ru/com/books/</a> Доступ IP-адресов КНИТУ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Калашников Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. — Электрон. Дан. - .спб.: Лань, 2010. — 150 с.	158 экз. в УНИЦ
2. Детлаф А.А. Курс физики / Детлаф А.А., Яворский Б.М.. - М.: Высш. шк., 2001. — 718 с.	1005 в УНИЦ
3. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высш. шк., 2001. — 542 с.	1407 в УНИЦ
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Механика М.: Астрель: АСТ, 2003. - 336 с.	471 в УНИЦ
5. Савельев И.В. Курс общей физики. Молекулярная физика и ТД. М.: Астрель: АСТ, 2002. - 208 с.	498 в УНИЦ
6. Савельев И.В. Курс общей физики. Электричество и магнетизм. М.: Астрель: АСТ, 2002, 336 с.	478 в УНИЦ



7. Савельев И.В. Курс общей физики. Квантовая оптика. М.: Астрель:АСТ, 2002, 368 с	495 в УНИЦ
8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - Спб.: Книжный мир, 2007.- 328с.	1062 в УНИЦ
9. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: Высш. шк., 2001. – 591с.	968 в УНИЦ
10. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» с компьютерными моделями. Уч. пособие. Авт. Абдрахманова А.Х., Нефедьев Е.С., Нефедьев С.Е. Казань, КГТУ. 2005. – 86 с.	104 в УНИЦ

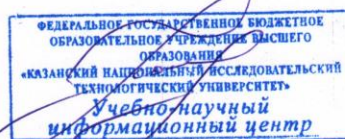
### 11.3 Электронные источники информации

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)
7. Тестирующая программа для проведения коллоквиумов по физике (каф. физики КГТУ, доц. Казанцев С.А.)
8. Электронный каталог УНИЦ [ruslan.kstu.ru](http://ruslan.kstu.ru)

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

*В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.*

*1. Лекционные занятия:*

*а. комплект электронных презентаций/слайдов,*

*б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),*

*2. Лабораторные работы*

*а. лаборатория, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием,*

*б. шаблоны отчетов по лабораторным работам,*

*3. Прочее*

*а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,*

*б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.*

## **13. Образовательные технологии**

*Количество часов, проводимых в интерактивных формах, для данной дисциплины составляет 16 часов от общего количества аудиторных часов, из них лекции – 6 часов, практические занятия – 10 часов.*

*Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:*

*• изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);*

*• системы дистанционного обучения;*

*• обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», групповое обсуждение, эвристическая беседа).*

*В рамках изучения дисциплины «Физика» применяются следующие образовательные технологии:*

*1. Технология дифференцированного и проблемного обучения;*

*2. Технология визуализации учебной информации;*

*3. Информационные технологии (работа в «Excel», «Microsoft Power Point» при выполнении рефератов.*



## Лист переутверждения рабочей программы

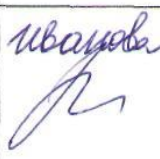
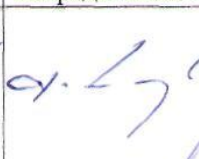

Рабочая программа по дисциплине «Физика»

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры физики

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой Нефедьев Е.С.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	Протокол заседания кафедры физики № 9 от 4.04.2019 года	есть	есть			

### *Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы*

1. Ядерная физика в Интернете. – Доступ свободный: <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам». – Доступ свободный: <http://window.edu.ru>
3. Цифровые образовательные ресурсы по физике. - <https://prekrasnyenauki.ru>

### *Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)*

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Осциллографы ИЗО13, С1-5, С1-117/1.
2. Мост постоянного тока МО-47.
3. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-34.
4. Универсальный монохроматор УМ-2.
5. Спектрометры СЛП.
6. Рефрактометр ИРФ-464.
7. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ.
8. Амперметры, вольтметры.

техническими средствами обучения:

1. Проектор,
2. Интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физика»:

1. Лицензионный программный продукт компании ОАО «Физикон» «Открытая физика 1.1», на CD-ROM, (инсталлирован в компьютерном классе)

2. Ю.В. Тихомиров «Учебно-методическое пособие к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)

3. Б.К. Лаптенков «Приложение №1 к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)

4. Тестирующая программа к лабораторному практикуму (на базе программы TestMaker , КГТУ, И.Х.Галеев)

5. Тестирующая программа для проведения коллоквиумов по физике (каф. физики КГТУ, доц. Казанцев С.А.)