

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.
« 14 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.7 ФИЗИКА
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль подготовки Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий (ИНХН),
Факультет химических технологий (ФХТ)
Кафедра-разработчик рабочей программы ФИЗИКИ
Курс, семестр 1 курс (1-2 семестр), 2 курс (3 семестр)

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	16	0,61
Практические занятия	4	0,11
Лабораторные занятия	18	0,61
Самостоятельная работа	300	8,06
Форма аттестации: Экзамен	22	0,61
Всего	360	10

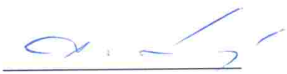
Казань 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 246 от 21.03.2016 (зарегистрирован Минюстом РФ 20.04.2016 регистрационный №41872)

по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»
по профилю Безопасность технологических процессов и производств
на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г.
Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы: доцент  Садыкова А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики,
протокол от 3.09.2018 НД

Зав. кафедрой,
профессор  Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии института, реализующего подготовку образовательной программы от 7.09 2018 г. № 1

Председатель методической комиссии ИНХН,
профессор  Башкирцева Н.Ю.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИНХН
от 7.09 2018 г. № 1

Председатель методической комиссии ИНХН,
профессор  Башкирцева Н.Ю.

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «**ФИЗИКА**» являются:

а) Формирование у будущих специалистов научного мировоззрения и развития физического мышления как основы для базовых знаний, необходимых при успешном освоении специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии, на основании принципов и концепций современной естественнонаучной картины мира и фундаментальных физических понятий и законов;

б) Обучение технологии выделения конкретного физического смысла в прикладных инженерных задачах и математического описания физических закономерностей;

в) Обучение способам применения основных физических законов и понятий, следствий из них при решении конкретных теоретических, практических и прикладных задач;

г) Раскрытие сущности процессов, происходящих в рамках физических явлений; установление взаимосвязи между физическими величинами в виде фундаментальных физических законов и положений классической и современной физики; анализа области применимости физической теории и степени общности при описании различных физических явлений; овладение методами физического исследования.

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

Дисциплина «**ФИЗИКА**» относится к базовой части естественнонаучного и профессионального цикла ООП – основные образовательные программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» набор общих и специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и инновационной, производственно-технологической, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «**ФИЗИКА**» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» должен освоить материал параллельно изучаемых дисциплин:

а) Б1.Б.5. Высшая математика,

б) Б1.Б.6. Информатика,

в) Б1.Б.9. Химия.

г) Б1.Б.9.1. Неорганическая химия,

д) Б1.Б.9.2. Органическая химия,

е) Б1. Механика,

ж) Б1. Б.14.2. Сопротивление материалов,

з) Б1.Б.16. Теплофизика.

Дисциплина «**ФИЗИКА**» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.Б.2. Философия,

б) Б1.Б.9.3. Физическая химия,

в) Б1.Б.9.4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,

г) Б1.Б.15. Газодинамика,

д) Б1.Б.13. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,

- е) Б1.В.ОД. 17. Материаловедение,
ж) Б1.В.ДВ.6.2 Физико-химические методы анализа,

Знания, полученные при изучении дисциплины **«ФИЗИКА»** могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Безопасность технологических процессов и производств».

Знания, полученные при изучении дисциплины **«ФИЗИКА»** могут быть использованы при прохождении практик: (учебной, производственной, преддипломной, педагогической) и выполнении выпускных квалификационных дипломных работ академического бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» или при продолжении образования для магистерской диссертации по родственным направлениям инженерного образования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «ФИЗИКА» согласно ФГОС ВПО для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Безопасность технологических процессов и производств»

Общекультурные компетенции (ОК):

- Способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей (ОК-6).

Профессиональные компетенции (ПК):

- Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22)
- Способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23)

В результате освоения дисциплины «ФИЗИКА» обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные физические понятия, характеризующие современные представления: о Вселенной, как физическом объекте, и ее эволюции; в целом, так и о ее составляющих; о времени и пространстве в естествознании; о динамических и статистических закономерностях в природе; о соотношении порядка и беспорядка; упорядоченности строения объектов, перехода в неупорядоченное состояние и наоборот; принципы симметрии; о вероятности, как объективной характеристики физического явления или процесса;

б) физическую и математическую формулировку фундаментальных физических законов; понятия о дискретности и непрерывности в природе; об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе;

в) теоретические и эмпирические подходы в познании;

г) о новейших открытиях естествознания и перспективах их использования;

д) методы экспериментальных измерений и их специфичность при изучении различных объектов познания;

е) границы применимости законов, действие которых ограничено микро и макромиром.

2) Уметь:

а) применять фундаментальные физические законы и модели для решения инженерных задач;

б) планировать и ставить научный эксперимент; обрабатывать результаты измерений;

в) выполнять численные оценки порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

3) Владеть:

а) навыками применения решения дифференциальных уравнений для конкретных физических задач;

б) навыками интегрального и дифференциального исчисления для формулировки следствий действия физических законов;

в) навыками применения систем физических единиц при интерпретации результатов физических экспериментов;

г) навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов;

д) навыками компьютерного моделирования и обработки виртуальных физических задач;

е) навыками устной презентации изученного материала с использованием средств информационных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины «ФИЗИКА».

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц, **360** часов, (из них 22 часа на зачет в 1 и экзамен во 2 и 3 семестрах

№ 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
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в дисциплину. Кинематика и динамика механического движения	1	1		1	20	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 1, тест, контрольные вопросы.
2	Колебания и волны	1	1,5		2	30	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 1, тест, контрольные вопросы.
3	Принцип относительности в механике	1	1		-	6	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекции	Контрольная работа 1, индивидуальное задание 1, тест.
4	Молекулярная физика и методы статистической	1	1	4	1	15	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные	Контрольная работа 2, тест, контрольные вопросы.

	физики						презентации лекций. Компьютерное моделирование.	
5	Термодинамика	1	1,5		2	15	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование.	Контрольная работа 2, тест, контрольные вопросы.
	По результатам 1 семестра		6	4	6	86	Контрольные работы 1,2. Специализированные тесты	Зачет
6	Электростатика	1	1		-	20	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 3, тест, контрольные вопросы.
7	Электродинамика	1	1,5		2	20	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 3, тест, контрольные вопросы.
8	Магнитное поле	2	1		2	26	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 4, тест, контрольные вопросы..
9	Электромагнитное поле	2	1,5		2	24	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 4, тест, контрольные вопросы.
	По результатам 2 семестра		5		6	90	Контрольные работы 3,4 Специализированные экзаменационные тесты(билеты)	Экзамен промежуточный
10	Геометрическая оптика.	2	0,1		2	30	Краткие тетради - конспекты лекций. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации.	Контрольные задания 5. Тест.

11	Волновая оптика	3	1,9		2	34	Краткие тетради - конспекты лекций. Дополнительные главы физики. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации	Контрольные задания 5. Контрольные вопросы Тест.
12	Элементы квантовых представлений	3	1,5	-	1	30	Краткие тетради - конспекты лекций. Дополнительные главы физики. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации	Контрольные задания 6. Контрольные вопросы Тест.
13	Строение атома и ядра	3	1,5		1	30	Краткие тетради - конспекты лекций. Дополнительные главы физики. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации	Контрольные задания 6. Контрольные вопросы Тест.
	По результатам 3 семестра		5		6	124	Специализированные тесты	Экзамен
Форма аттестации							Экзамен	

5. Содержание лекционных занятий по темам:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Кинематика и динамика механического движения	1	Тема 1. Общая структура и задачи курса физики.	Предмет физики. Методы физического исследования, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Диалектический материализм и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Физика, как культура моделирования. Компьютер в современной физике. Роль физики в становлении инженера. Размерность физических величин. Основные единицы измерения в СИ. Операции со скалярными и векторными величинами.	ОК-6, ПК-22, ПК-23

				Математические методы обработки экспериментальных данных.	
			Тема 2. Элементы кинематики.	Предмет механики: кинематика и динамика. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Классификация типов движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Вектор угловой скорости. Связь угловой скорости углового ускорения с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Графическое представление кинематических характеристик.	
			Тема 3. Динамика частиц.	Современная трактовка законов Ньютона. 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.	
			Тема 4. Закон сохранения импульса.	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Аддитивность массы и закон сохранения центра инерции. Теорема о движении центра инерции.	
			Тема 5. Закон сохранения энергии.	Работа и кинетическая энергия. Мощность. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Энергия движения тела как целого. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.	
			Тема 6. Твердое тело	Момент силы, момент импульса. Момент инерции	

			в механике.	тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	
2	Раздел 2. Колебания и волны	1,5	Тема 7. Колебательные движения. Тема 8. Волны.	Гармонические колебания и их характеристика. Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Апериодический процесс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Случай резонанса. Соотношение между фазами вынуждающей силы и скорости при механическом резонансе. Фурье-разложение. Физический смысл спектрального разложения. Стоячие волны. Битания. Фигуры Лиссажу. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные волны. Уравнение. Эффект Доплера. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Принцип суперпозиции волн и скорости при механическом резонансе. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция волн.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
3	Раздел 3. Принцип относительности в механике.	1	Тема 9. Принцип относительности. Тема 10. Элементы релятивистской динамики.	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,	ОК-6, ПК-22, ПК-23

				закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Инвариантность уравнения движения относительно преобразования Лоренца. Инварианты преобразования. Преобразование импульса и энергии. Закон сохранения энергии.	
4	Раздел 4. Молекулярная физика и методы статистической физики.	1	Тема 11. Макроскопические состояния. Тема 12. Статистические распределения.	Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические состояния. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнения состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Понятие о распределении Гиббса.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
5	Раздел 5. Термодинамика.	1,5	Тема 13. Основы термодинамики.	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкостей. Энтропия. Определение энтропии неравновесной системы через статистический вес состояния. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики.	ОК-6, ПК-22, ПК-23

			Тема 14. Явления переноса. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Термодинамические преобразования. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сочетание рассеяния. О явлениях переноса. Диффузия. Коэффициент диффузии. Диффузия в газах, в твердых телах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Температурная проводимость. Вязкость. Коэффициент вязкости жидкостей и газов. Тема 15. Фазовое равновесие и фазовые превращения. Фазы и фазовое превращение. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Критическая точка. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы второго рода. Тема 16. Особенности твердого состояния вещества. Структура твердых тел. Тепловое движение в кристаллах. Теплоемкость кристаллов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких температурах и при высоких температурах. Решеточная теплопроводность.	
6	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. Раздел 6. Электростатика.	1	Тема 17. Предмет классической электростатики. Электростатика. Закон Кулона. Точечный заряд. Диэлектрическая проницаемость вещества. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Постоянное, переменное, однородное и неоднородное электрические поля. Потенциал электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля.	ОК-6, ПК-22, ПК-23

			Тема 18. Электрическое поле в веществе.	Эквипотенциальная поверхность. Теорема Остроградского-Гаусса.	
			Тема 19. Проводники в электростатическом поле.	Электрическое поле в веществе. Проводники. Свободные и связанные заряды. Диэлектрики. Поляризуемость диэлектрика. Вектор поляризации. Дипольный момент. Вектор электрической индукции. Потока вектора электрической индукции. Теорема Остроградского-Гаусса выполняется и для потока вектора электрической индукции. Диэлектрики с мягкими диполями. Диэлектрики с жесткими диполями. Неполарные диэлектрики. Электронная поляризуемость. Пьезоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. Электрострикция. Сегнетоэлектрики. Электрический гистерезис. Влияние температуры на диэлектрические свойства. Проводники. Экранирование. Емкость. Энергия электрического заряда. Линейное распределение зарядов. Сферическое распределение зарядов. Поле равномерно заряженной плоскости. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость последовательно и параллельно соединенных конденсаторов. Электрический диполь. Энергия заряженного проводника. Теорема Ирншоу. Пондеромоторные силы.	
7	Раздел 7. Электродинамика	1,5	Тема 20. Классическая электронная теория электропроводности.	Электрический ток. Ток проводимости. Конвекционный ток. Ток в вакууме. Сила тока. Постоянный ток. Плотность тока. Классическая электронная теория электропроводности. Электропроводность. Удельное сопротивление. Закон Ома в интегральной форме. Электрическое напряжение. Электродвижущая сила. Параллельное и последовательное соединение э.д.с.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
			Тема 21. Правила	Правила Кирхгофа. Узел. Замкнутый контур.	

			расчета простейших электрических цепей. Тема 22. Термопара. Законы Вольта.	Термопара. Работа выхода электрона из металла. Первый и второй законы Вольта. Эффект Пельтье. Эффект Зеебека.	
8	Раздел 8. Магнитное поле.	1	Тема 23. Основы магнитостатики. Тема 24. Магнитное поле движущихся зарядов.	Электромагнетизм. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Однородное, неоднородное, постоянное, переменное магнитные поля. Правило Буравчика. Сила Ампера. Закон Био-Саварра-Лапласа. Сила Лоренца. Правило левой руки. Метод магнетрона. Закон полного тока.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
9	Раздел 9. Электромагнитное поле.	1,5	Тема 25. Явление электромагнитной индукции. Тема 26. Магнитное поле в веществе. Тема 27. Уравнения Максвелла. Тема 28. Электромагнитные колебания и волны.	Электромагнитная индукция. Закон Ленца. Проводник с током в магнитном поле. Рамка с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Самоиндукция. Коэффициент взаимной индукции. Трансформатор. Экстратоки размыкания и замыкания. Вихревые токи. Намагниченность. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Точка Кюри. Влияние температуры на магнитные свойства вещества. Магнитный гистерезис. Уравнения Максвелла. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электрический колебательный контур. Открытый колебательный контур. Замкнутый колебательный контур. Незатухающие электрические колебания. Затухающие электрические колебания. Электрический резонанс. Электромагнитные волны. Энергия электрического и магнитного полей.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
10	Раздел 10. Оптика и строение атома.	0.1	Тема 29. Геометрическая оптика.	Методы физического исследования. Математика и физика. Законы	ОК-6, ПК-22, ПК-23

11	Геометрическая оптика.	1,9		геометрической оптики. Абсолютный и относительный показатель преломления. Предельный угол. Аномальная и нормальная дисперсия света. Оптические приборы.	ОК-6, ПК-23	ПК-22,
	Раздел 11. Волновая оптика.		Тема 30. Волновая оптика.	Свет. Уравнение световой волны. Световой вектор. Амплитуда, частота, фаза световой волны. Интенсивность света.		
			Тема 31. Проявления волновых свойств света.	Монохроматичность и когерентность световых волн. Точечный источник. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках, полосы равного наклона и равной толщины. Принцип Гюйгенса-Френеля. Фронт волны. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера в параллельных лучах; дифракция на одной и многих щелях. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектрических сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.		
12	Раздел 12. Элементы квантовых представлений.	1,5	Тема 32. Квантовые свойства света.	Классическая и квантовая теории излучения света. Формула Релея –Джинса. Формула Планка. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Законы Вина. Фотоны. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна. Внутренний фотоэффект.	ОК-6, ПК-22, ПК-23	
			Тема 33. Уравнение Шредингера. Строение атома. Спектры.	Корпускулярно-волновой дуализм. Задание состояния микрочастицы, волновая функция, её физический смысл. Уравнение Шредингера. Применение уравнения Шредингера для рассмотрения движения микрочастицы (электрона) в разных условиях (свободный электрон, электрон в потенциальной яме, прохождение электрона через потенциальный барьер -		

13	Раздел 13. Строение атома и ядра	1,5	Тема 34. Атом и ядро.	туннельный эффект, электрон в поле центральных сил.) Принцип Паули. Постулаты Бора. Спектры. Спектральный анализ. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Иерархия взаимодействия.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
				Строение атома. Строение ядра. Размер ядра. Заряд ядра. Массовое число. Основные закономерности. Естественная радиоактивность. Цепная реакция. Реакции синтеза ядер. Реакции деления ядра. Ядерные реакторы. Условия безопасности. Энергетика и ядерные реакторы.	

6. Содержание практических занятий:

Основные цели практического занятия:

-Выработка навыков критического осмысления поставленных задач (студентам предлагается **критически оценить**: условия задач, их полноту, корректность и однозначность формулировок, соответствие единиц физических величин международной системе единиц СИ).

-Приобретение практического опыта применения физических законов к конкретным теоретическим задачам.

-Выработка навыков решения конкретных задач в математическом виде.

-Выработка навыков математических расчетов, работы с единицами измерений физических величин.

-Выработка грамотного оформления процедуры математического моделирования и результатов теоретических расчетов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Молекулярная физика и методы статистической физики</i>	4	Тема 1 Законы идеального газа. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям.	Рассмотрение процессов, характерных для идеального газа. Различные виды распределений.	ОК-6, ПК-22, ПК-23

7. Содержание лабораторного практикума:

Основные цели лабораторного практикума:

-Выработка навыков работы с приборами в конкретных физических экспериментах.

-Приобретение практического опыта применения физических законов к конкретным экспериментальным задачам.

-Выработка навыков компьютерного моделирования.

-Выработка навыков математической и графической обработки экспериментальных данных.

Все лабораторные работы проводятся в аудиториях лабораторного практикума (Д110, Д117, Д112) и в аудитории Компьютерного класса Д106.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Кинематика и динамика механического движения</i>	1	Тема 1. Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
			Тема 2. Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	Экспериментально проверить второй закон Ньютона и уравнения равноускоренного прямолинейного движения.	
			Тема 3. Изучение вращательного движения твердого тела.	На примере движения маятника Обербека изучается динамика вращательного движения твердого тела. Осуществляется экспериментальная проверка основного закона вращательного движения.	
			Тема 4. Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров.	Ознакомиться с явлением удара на примере соударения подвешенных на нити шаров. Проверить закон сохранения импульса (количества движения) и определить коэффициент восстановления энергии при ударе, не являющимся абсолютно упругим. Оценить погрешности в определении коэффициента восстановления и времени	

				соударения упругих шаров.	
2	Колебания и волны	2	Тема 5. Определение характеристик затухания камертона Тема 6. Изучение образования стоячих волн в натянутой струне.	Изучение незатухающих, затухающих и вынужденных колебаний. Изучение интерференции звуковых колебаний, условий образования стоячих волн в упругой ограниченной среде.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
3	Молекулярная физика и методы статистической физики	1	Тема 7. Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Тема 8. Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с теорией метода определения средней длины свободного пробега, эффективного диаметра молекулы воздуха по коэффициенту внутреннего трения (коэффициенту вязкости) и экспериментально определить среднюю длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы воздуха. Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
4	Термодинамика	2	Тема 9. Определение коэффициента вязкости методом Стокса. Тема 10. Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса). Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
5	Электродинамика	2	Тема 11. Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической	ОК-6, ПК-22, ПК-23

			системы.	системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	
			Тема 12. Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спае двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спая при постоянной температуре холодного спая.	
6	<i>Магнитное поле</i>	2	Тема 13. 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.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
7	<i>Электромагнитное Поле</i>	2	Тема 14. Электромагнитные колебания и волны	Изучение уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
			Тема 15. Магнитное поле	Компьютерное моделирование магнитных полей разной конфигурации.	
8	<i>Геометрическая оптика</i>	2	Тема 16. Измерение показателя преломления жидкостей рефрактометром.	Законы геометрической оптики. Относительный и абсолютный показатели преломления, их физический смысл. Предельный угол. Полное внутреннее отражение и условия его наблюдения.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
9	<i>Волновая оптика</i>	2	Тема 17. Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	Изучить один из интерферометрических методов, позволяющих регистрировать малые разности показателей преломления.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
			Тема 18 Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	Изучить явление дифракции в параллельных лучах на простейшей дифракционной решетке и определить неизвестные длины волн спектральных	

				линий и разрешающую способность решетки.	
10	<i>Элементы квантовых представлений</i>	1	Тема 19. 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).	ОК-6, ПК-22, ПК-23
		1	Тема 20. Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.	Изучить теорию спектров излучения, принцип действия стилоскопа, экспериментально исследовать спектр неона.	ОК-6, ПК-22, ПК-23

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Раздел: Введение в дисциплину. Кинематика и динамика механического движения. Тема: Операции со скалярными и векторными величинами. Тема: Кинематика поступательного и вращательного движения. Тема: Динамика поступательного и вращательного движения. Тема: Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ. Тема :Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда. Тема: Изучение вращательного движения твердого тела. Тема: Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров.	20	Подготовка к зачету, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
2	Раздел. Колебания и волны. Тема: Уравнения движений и гармонических колебаний. Тема: Определение характеристик затухания камертона Тема: Изучение образования стоячих волн в натянутой струне.	30	Подготовка к зачету, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
3.	Раздел. Принцип относительности в механике Тема: Движение тел со скоростями много меньшими и близкими к скорости света в вакууме.	6	Подготовка к зачету, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23

4.	Раздел. Молекулярная физика и методы статистической физики	15	Подготовка к зачету, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
	Тема: Законы идеального газа.			
	Тема: Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.			
	Тема: Получение и измерение вакуума.			
5.	Раздел. Термодинамика	15	Подготовка к зачету, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
	Тема: Законы сохранения.			
	Тема: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.			
	Тема: Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.			
6.	Раздел. Электростатика.	20	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
	Тема: Электрические поля неподвижных зарядов.			
7.	Раздел. Электродинамика	20	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
	Тема: Движение заряженных частиц.			
	Тема: Расчет электрических цепей.			
	Тема: Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы.			
	Тема: Градуировка термоэлемента.			
8.	Раздел. Магнитное поле.	26	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
	Тема: Магнитное поле.			
	Тема: Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.			
9.	Раздел. Электромагнитное поле.	24	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач,	ОК-6, ПК-22, ПК-23
	Тема: Магнитные поля движущихся зарядов.			
	Тема: Электромагнитные колебания и			

	волны Тема: Магнитное поле		подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	
10.	Раздел. Геометрическая оптика Темы: Законы геометрической оптики, дисперсия света..	30	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
11.	Темы: Интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия света. Темы: Интерференция, дифракция, поляризация. Тема: Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1. Тема: Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	34	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
12.	Раздел. Элементы квантовых представлений Тема: Фотоэффект и законы теплового излучения. Тема: Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра. Тема: Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.	30	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов), поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23
13.	Раздел. Строение атома и ядра Тема: Уравнения ядерных реакций синтеза и распада ядер.	30	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, поиск ответов на контрольные вопросы.	ОК-6, ПК-22, ПК-23

9. *Использование рейтинговой системы оценки знаний*

Процедура оценивания знаний студентов проводится на основе рейтинговой системы оценки студентов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ»).

Рейтинг рассчитывается по всем видам учебной работы, выполняемой студентами в течение 1 и 2 семестров по дисциплине «**ФИЗИКА**». При расчете рейтинга суммируются баллы: за выполнение заданий по лабораторному практикуму; выполнения заданий по СРС, выполнение контрольных индивидуальных заданий по решению задач, выполнение учебного графика, а также баллы тестов, полученных на зачете в 1 семестре и экзамене во 2 и 3 семестрах. По окончании 1 семестра каждому студенту выставляется рейтинг за текущую работу в течение семестра за зачет в зачетную (экзаменационную) ведомость и в экзаменационную ведомость во 2 и 3 семестрах. Суммарный рейтинг в ведомость выставляется согласно данным таблицы. За зачет и экзамен студент может получить минимум 60 балла и максимум – 100 баллов. Максимально возможный балл рейтинга за семестр при условии наличия экзамена - 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
1 семестр			
Лабораторная работа	2	12	20
Контрольная работа (по 2 на семестр) (1,2)	2	14	20
Тест на зачет	1	36	60
Итого:		60	100
2 семестр			
Лабораторная работа (Электричество и Магнетизм)	2	12	20
Контрольная работа (по 2 на семестр) (3,4)	2	14	20
Экзамен	1	36	60
Итого:		60	100
3 семестр			
Лабораторная работа	3	12	20
Контрольная работа (5-6)	2	14	20
Экзамен	1	36	60
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 и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

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, 2010. – 150 с.	159экз.в УНИЦ КНИТУ
2. 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
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
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

11.2. Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
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
Садыкова А.Ю., Нефедьев Е.С. Механика и молекулярная физика. Краткий конспект лекций по физике с примерами по теме нанотехнологии и наноматериалы. Казань, КНИТУ. 2016.72 с.	100 экз. есть на кафедре физики
Садыкова А.Ю., Нефедьев Е.С. Электричество и магнетизм. Краткий конспект лекций с контрольными заданиями. Казань, КНИТУ. 2017,г.–64 с.	100 экз. есть на кафедре физики
Садыкова А.Ю.,Нефедьев Е.С. Дополнительные главы физики. Оптика и строение атома. Краткий конспект лекций. Казань, КНИТУ. 2017.–54 с.	100 экз. есть на кафедре физики

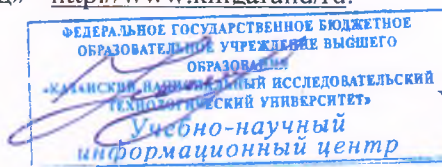
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
2. ЭБС «Книгафонд» - <http://www.knigafund.ru>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усолыцева И.И.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Материально-техническое обеспечение дисциплины «**ФИЗИКА**» 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-1857 – 2 шт.
11. Интерферометр Рэлея – 2 шт.
12. Амперметры, вольтметры – 24 шт.
13. Проектор- 3 шт. (2 стационарно закрепленных в Л 209, Д-106; 1 переносной)
14. Ноутбук – 2 шт (Л 209, Д-106).
15. Комплекты билетов.
16. Электронный коллоквиум.
17. Методические указания для выполнения лабораторных работ.
18. Краткие конспекты лекций.

13. Образовательные технологии:

1. Интерактивные формы:

№	Вид занятий	Используемая интерактивная форма:	Часы/ из них 16 в интерактивной форме	
1	Лекции	1. Электронные презентации. 2. Обратная связь. 3. Заранее объявленная ошибка, которую следует найти.	16 [*])	16 ^{**})
2	Лабораторный практикум	1. Выполнение экспериментов, расчетов и защита малыми группами. 2. Компьютерное моделирование процессов	1 семестр 8 [*]) 2 семестр 8 [*])	16 [*])
	Примечание	[*]) - по учебному плану; ^{**}) - как инновационная технология		

2. Использование изданных «Тетрадей - кратких конспектов лекций» каждым студентом.

Лист переутверждения рабочей программы
Рабочая программа по дисциплине «Б1.Б.7 ФИЗИКА»

По направлению 20.03.01 - Техносферная безопасность
 для профиля «Безопасность технологических процессов и 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	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	(протокол заседания кафедры № 9 от 04.07.2019)	Есть*	Нет	<i>Садчиков</i>	<i>А.С.</i>	<i>Китаев</i>

*Внесены дополнения в пункт «Материально –техническое обеспечение Образовательные технологии»

Помещение для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой (ПК-18 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его аналогами.

Лицензионное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины **«ФИЗИКА»**:

1. Лицензионный программный продукт компании ОАО «Физикон» «Открытая физика 1.1» на CD-ROM (иллюстрирован в компьютерном классе);
2. Тихомирнов Ю.В.»Учебно-методическое пособие по виртуальному практикуму по физике» (иллюстрирован в компьютерном классе);
3. Лаптенков Б.К. «Приложение I к виртуальному практикуму по физике (иллюстрирован в компьютерном классе);
4. Тестирующая программа к лабораторному практикуму (на базе программы Test Maker, КГТУ, И.Х.Галеев);
5. Тестирующая программа для проведения коллоквиумов по физике (каф.Физики КГТУ, доц.Казанцев С.А.).

Имеется доступ к современным профессиональным базам данных и информационных справочных систем:

1. Журнал технической физики. Доступ свободный: www.https://journals.ioffe.ru/journals/3/
2. Научно-технический журнал «Прикладная физика»..[https:// www.applphys.orion-ir.ru/index.htm](http://www.applphys.orion-ir.ru/index.htm).
3. Журнал «Наука и жизнь» [https://www.nkj.ru/](http://www.https://www.nkj.ru/)
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>
5. Цифровые образовательные ресурсы по физике - [https://rosuchebnik.ru/material/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-po-fizike/](http://www.https://rosuchebnik.ru/material/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-po-fizike/), [https://prekrasnyunayki.ru](http://www.https://prekrasnyunayki.ru)