

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

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 4 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б.8 ФИЗИКА**
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профили подготовки: Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов,
Химическая технология органических веществ,
Технология неорганических веществ
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологии (ИНХН),
Факультет нефти и нефтехимии (ФННХ),
Факультет химических технологий (ФХТ)

Кафедра-разработчик рабочей программы ФИЗИКИ
Курс, семестр 1 курс (1-2 семестр)

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	16	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	16	0,5
Самостоятельная работа	279	7,64
Форма аттестации: Зачет. Экзамен	13	0,36
Всего	324	9

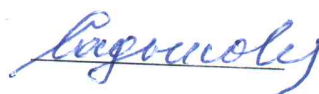
Казань 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Минюстом РФ 29.08.2016 регистрационный №43476)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»
для профилей «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы: доцент



Садыкова А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики,
протокол от 4.09.2019 Протокол №9

Зав. кафедрой,

профессор



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии института, реализующего подготовку образовательной программы от 19.09.2019 Протокол №1

Председатель Методической комиссии ИНХН, профессор



Башкирцева Н.Ю.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института, реализующего подготовку образовательной программы от 19.09.2019 Протокол №1

Председатель Методической комиссии ИНХН, профессор



Башкирцева Н.Ю.

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

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 ОП – образовательных программ и формирует у бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» 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 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» должен освоить материал предварительно и параллельно изучаемых дисциплин:

- а) Б1.Б.6. Математика,
- б) Б1.Б.7. Информатика,
- в) Б1.Б10. Общая и неорганическая химия,
- г) Б1.Б.16 Инженерная графика,
- д) Б1.Б.18. Электротехника и промышленная электроника
- е) Б1.В.ОД.В2.Вычислительная математика

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

- а) Б1.Б1. Философия,
- б) Б1.Б.9. Экология
- в) Б1.Б11. Органическая химия,
- г) Б1.Б.12. Физическая химия,
- д) Б1.Б13. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,
- е) Б1.Б.15. Безопасность жизнедеятельности,
- ж) Б1.Б.16. Прикладная механика
- з) Б1.Б.20. Процессы и аппараты химической технологии,
- и) Б1.Б.21. Моделирование химико-технологических процессов,
- к) Б1.Б.22. Химические реакторы,
- л) Б1.Б.23. Системы управления химико-технологическими процессами,
- м) Б1.В.ОД.В4. Дополнительные главы физической химии
- н) Б1.В.ОД.В6. Физико-химические методы анализа,
- о) Б1.В.ОД.В7. Дополнительные главы физики,
- п) Б1.В.ОД.В9. Дополнительные главы прикладной механики,
- р) Б1.В.ОД.В10. Техническая термодинамика и теплотехника,
- с) Б1.В.ОД.В16. Материаловедение и защита от коррозии
- т) Б1.В.ДВ.1.2. Методология инженерной деятельности,
- у) Б1.В.ДВ.3.1. Информационные технологии,
- ф) Б1.В.ДВ.9.1. Основы инженерных расчетов.

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 по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» или при продолжении образования для магистерской диссертации по родственным направлениям инженерного образования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «ФИЗИКА» согласно ФГОС ВО для направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ», определяются как:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1),
- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

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 9 зачетных единиц, 324 часа, (из них 13 часа на зачет во 1-ом семестре и экзамен во 2 семестре).

№ 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	Лабо ратор ные работ ы	СРС		
1	Введение в дисциплину. Кинематика и динамика механического движения	1	2	2	7/27*	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 1, тест, контрольные вопросы.
2	Колебания и волны	1	2	2	23/40*	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	1,5	-	15/17*	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекции	Контрольная работа 1, индивидуальное задание 1, тест.
4	Молекулярная физика и методы статистической физики	1	2,5	2	20/29*	Краткие тетради - конспекты лекции. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование.	Контрольная работа 2, тест, контрольные вопросы.
5	Термодинамика	1	2	3	20/28*	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование.	Контрольная работа 2, тест, контрольные вопросы.
	По результатам 1 семестра		10	9	85/141*	Контрольные работы 1,2. Специализированные тесты	Зачет
6	Электростатика	1	1	-	45/35*	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 3, тест, контрольные вопросы.
7	Электродинамика	1	2	4	60/45*	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 3, тест, контрольные вопросы.

8	Магнитное поле	2	1	1	39/24*	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 4, тест, контрольные вопросы..
9	Электромагнитное поле	2	2	2	50/34*	Краткие тетради - конспекты лекций. Электричество и магнетизм. Электронные презентации лекций. Компьютерное моделирование. Лекционные демонстрации.	Контрольная работа 4, тест, контрольные вопросы.
	По результатам 2 семестра		6	7	194/138*	Контрольные работы 3,4 Специализированные тесты	Экзамен
Форма аттестации						Экзаменационные билеты (тесты)	Экзамен
*для профиля «Технология неорганических веществ»							

5. Содержание лекционных занятий по темам:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение в предмет «Физика». Физические основы механики. Кинематика и динамика механического движения	2	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. Математические методы обработки экспериментальных данных.	ОПК-1, ОПК-2
			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	ОПК-1, ОПК-2

			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 в механике. Момент силы, момент импульса. Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	
2	Раздел 2. Колебания и волны	2	Тема 7. Колебательные движения. Гармонические колебания и их характеристика. Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний и его	ОПК-1, ОПК-2

			Тема 8. Волны.	решение. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперриодический 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. Биения. 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.	
3	Раздел 3. Принцип относительности в механике.	1,5	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, закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Инвариантность уравнения движения относительно преобразования Лоренца. Инварианты преобразования. Преобразование импульса и	ОПК-1, ОПК-2

				энергии. Закон сохранения энергии.	
4	Раздел 4. Молекулярная физика и методы статистической физики.	2,5	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.	ОПК-1, ОПК-2
5	Раздел 5. Термодинамика.	2	Тема 13. Основы термодинамики. Тема 14. Явления переноса.	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. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Термодинамические преобразования. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сочетание рассеяния. О явлениях	ОПК-1, ОПК-2

			переноса. Диффузия. Коэффициент диффузии. 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. Эквипотенциальная поверхность. Теорема Остроградского-Гаусса. Тема 18. Электрическое поле в веществе. Электрическое поле в веществе. Проводники. Свободные и связанные заряды. Диэлектрики. Поляризуемость диэлектрика. Вектор поляризации. Дипольный момент. Вектор электрической индукции. Потока вектора электрической индукции. Теорема	ОПК-1, ОПК-2

				Остроградского-Гаусса выполняется и для потока вектора электрической индукции. Диэлектрики с мягкими диполями. Диэлектрики с жесткими диполями. Неполярные диэлектрики. Электронная поляризуемость. Пьезоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. Электрострикция. Сегнетоэлектрики. Электрический гистерезис. Влияние температуры на диэлектрические свойства.	
7	Раздел 7. Электродинамика	2	Тема 19. Классическая электронная теория электропроводности. Тема 20. Правила расчета простейших электрических цепей. Тема 21. Проводники в электростатическом поле. Тема 22. Термопара. Законы Вольты.	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. Правила Кирхгофа. Узел. Замкнутый контур. 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. Термопара. Работа выхода электрона из металла. Первый и второй законы Вольты. Эффект Пельтье. Эффект Зеебека.	ОПК-1, ОПК-2

8	Раздел 8. Магнитное поле.	1	Тема 24. Основы магнитостати ки. Тема 25. 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.	ОПК-1, ОПК-2
9	Раздел 9. Электромагнитное поле.	2	Тема 26. Явление электромагн итной индукции. Тема 27. Магнитное поле в веществе. Тема 28. Уравнения Максвелла. Тема 29. Электромагн итные 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.	ОПК-1, ОПК-2

6. Содержание практических занятий:

Учебным планом по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» для студентов заочной формы обучения практические занятия не предусмотрены. Навыки решения практических задач по предмету «ФИЗИКА» вырабатываются при выполнении Контрольных заданий 1,2,3,4 в рамках организации самостоятельной работы.

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) 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>	2	Тема 1. Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ.	Ознакомиться с устройством горизонтального оптиметра ИКГ, провести измерение толщины алюминиевой фольги и статистическую обработку результатов прямого измерения.	ОПК-1, ОПК-2
			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.	
			Тема 5. Определение моментов инерции тел методом колебаний.	Ознакомиться с основным законом динамики вращательного движения. Изучить понятие момента инерции. Изучить практические задачи применения теоремы Штейнера. Изучить понятие физического маятника.	
			Тема 6. Изучение движения маятника Максвелла	Изучение законов сохранения при поступательном и вращательном движении. Изучение понятия момента инерции тел разной формы.	
2	<i>Колебания и волны</i>	2	Тема 7. Определение характеристик затухания камертона	Изучение незатухающих, затухающих и вынужденных колебаний.	ОПК-1, ОПК-2
			Тема 8. Изучение образования стоячих волн в натянутой струне.	Изучение интерференции звуковых колебаний, условий образования стоячих волн в упругой ограниченной среде.	
			Тема 9. Определение ускорения свободного падения при помощи обратного маятника.	Изучение понятий физического и математического маятника. Изучение уравнения движения и уравнений колебаний физического и математического маятников. Изучение численного значения ускорения свободного падения от широты местности	

			Тема 9. Изучение колебаний в связанных системах.	Изучение результатов сложения колебаний: связанных, биения и их параметров	
3	<i>Молекулярная физика и методы статистической физики</i>	2	Тема 10. Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	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.	ОПК-1, ОПК-2
			Тема 11. Получение и измерение вакуума.	Ознакомиться с методами получения и измерения вакуума. Определить скорость откачки форвакуумного насоса.	
			Тема 12. Распределение Максвелла.	Изучение вероятностей и зависимости вероятностей распределения от скорости движения частиц.	
4	<i>Термодинамика</i>	3	Тема 13. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	Изучение теории вязкости жидкости и определение коэффициента вязкости по скорости падения в ней шарика (метод Стокса).	ОПК-1, ОПК-2
			Тема 14. Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.	Экспериментально определить отношение C_p/C_v для воздуха и сравнить полученные результаты с выводами молекулярно-кинетической теории газов.	
			Тема 15. Изучение движения броуновской частицы.	Изучение диффузии и самодиффузии в разных агрегатных состояниях, параметров состояния вещества от термодинамических характеристик	

			Тема 16. Моделирование движения частиц через мембрану.	Изучение типов мембран. Ознакомление с понятиями: «тепловой эффект» и осмос для мембран.	
5	<i>Электродинамика</i>	4	Тема 17. Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы.	Изучить физический принцип действия и устройства гальванометра магнитоэлектрической системы. Экспериментально определить его сопротивление и чувствительность.	ОПК-1, ОПК-2
			Тема 18. Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.	Исследовать вольт-амперные характеристики вакуумного диода.	
			Тема 19. Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	Изучить явления в контакте электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Построить экспериментальную вольт-амперную характеристику полупроводникового выпрямителя.	
			Тема 20. Градуировка термоэлемента.	Изучить конкретные явления в спаяе двух разных металлов. Исследовать зависимость термотока в термоэлементе от температуры горячего спая при постоянной температуре холодного спая.	
6	<i>Магнитное поле</i>	1	Тема 21. 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.	ОПК-1, ОПК-2
			Тема 22 Определение отношения заряда электрона к его массе	Изучить движения электронов в электрическом и магнитном полях. Сила	

				Лоренца..	
			Тема 23. Определение магнитного поля проводника с током, витка кругового тока и плоского магнита.	Ознакомление с моделированием полей различных конфигураций.	
			Тема 24. Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса.	Изучить зависимость магнитной проницаемости ферромагнитного вещества от температуры, определить его точку Кюри. Ознакомиться с методом получения петли гистерезиса и определения основных характеристик ферромагнитного вещества.	
7	<i>Электромагнитное Поле</i>	2	Тема 25. Электромагнитные колебания и волны	Изучение уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	ОПК-1, ОПК-2
			Тема 26. Изучение работы электронного осциллографа.	Изучить принцип действия электронного осциллографа и его практического применения.	
			Тема 27. Изучение характеристик элементов электрических цепей.	Изучение характера изменения токов и напряжения в цепях переменного тока.	
			Тема 28. Магнитное поле проводников с током.	Компьютерное моделирование магнитных полей разной конфигурации.	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
<i>*для профиля «Технология неорганических веществ»</i>				
1	Раздел: Введение в дисциплину. Кинематика и динамика механического движения.	5/27*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 1, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному	ОПК-1,ОПК-2
	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.		практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов).	
2	Раздел. Колебания и волны. Тема: Уравнения движений и гармонических колебаний. Тема: Определение характеристик затухания камертона Тема: Изучение образования стоячих волн в натянутой струне. Тема. Изучение колебаний в связанных системах. Тема. Определение ускорения свободного падения при помощи обратного маятника.	25/40*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 1, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2
3	Раздел. Теория относительности. Тема: Движение тел со скоростями много меньшими и близкими к скорости света в вакууме.	15/17*	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач из контрольного задания 1.	ОПК-1, ОПК-2
4	Раздел. Молекулярная физика и методы статистической физики Тема: Законы идеального газа. Тема: Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Тема: Получение и измерение вакуума. Тема. Распределение Максвелла.	20/29*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 2, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2
5	Раздел. Термодинамика Тема: Законы сохранения. Тема: Определение коэффициента вязкости методом Стокса. Тема: Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма. Тема. Изучение движения броуновской частицы Тема. Моделирование движения частиц через мембрану.	20/28*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 2, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2

6	Раздел. Электростатика.	45/35*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 3, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2
	Тема: Электрические поля неподвижных зарядов.			
7	Раздел. Электродинамика	60/45*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 3, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2
	Тема: Движение заряженных частиц.			
	Тема: Расчет электрических цепей.			
	Тема: Определение сопротивления и чувствительности гальванометра магнитоэлектрической системы.			
	Тема: Градуировка термоэлемента.			
	Тема. Снятие анодной характеристики двуэлектродной лампы.			
	Тема. Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.			
8	Раздел. Магнитное поле.	39/24*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 4, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2
	Тема: Магнитное поле.			
	Тема: Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.			
	Тема: Определение отношения заряда электрона к его массе			
	Тема: Определение магнитного поля проводника с током, витка кругового тока и плоского магнита.			
	Тема: Изучение свойств ферромагнетиков. Снятие петли гистерезиса.			
9	Раздел. Электромагнитное поле.	50/34*	Подготовка к зачету, решение задач из контрольного задания 4, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2
	Тема: Магнитные поля движущихся зарядов.			
	Тема: Электромагнитные колебания и волны			
	Тема: Электромагнитные колебания и волны			
	Тема: Изучение работы электронного осциллографа.			
	Темы, выносимые на самостоятельную работу			
	Раздел. Электромагнитное поле.			

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 ВО «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 семестре. 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 ом семестре. Суммарный рейтинг в ведомость выставляется согласно данным таблицы. За зачет студент может получить минимум 36 балла и максимум – 60 баллов. За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 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	12	20
Итоговый тест	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	34	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
<u>Калашников Николай Павлович.</u> Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П.Калашников, Н.М.Кожевников. – Электрон. Дан. - .спб.: Лань, 2010. – 150 с.	68экз.в УНИЦ КНИТУ
<u>Старостина, Ирина Алексеевна.</u> Краткий курс физики для бакалавров [Учебники] : учеб. пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 362, [2] с.	62 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.	ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=303206 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
<u>Абдрахманова, Альфия Хайдаровна.</u> Лабораторный практикум по дисциплине "Физика" с компьютерными моделями [Учебники] : учебное пособие .— 2 .— М. : КДУ, 2011 .— 124, [3] с.	998 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
<u>Трофимова, Таисия Ивановна.</u> Физика [Учебники] : справочник с примерами решения задач / Т.И.Трофимова.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

— М. : Юрайт : Высш. образование, 2010 — 447 с.	
Архипов, Виктор Палладиевич. Исследование электрических колебаний с помощью электронного осциллографа [Учебники] : учеб. пособие / В.П. Архипов [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 90, [2] с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft./Arkhipov-Issledovanie-elektricheskikh-kolebani.pdf Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ Доступ с IP-адресов 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
Краткий конспект лекций по физике / Казан. науч.-исслед. технол. ун-т. Ч.1: Механика и молекулярная физика. С примерами по теме "нанотехнологии и наноматериалы" и контрольными заданиями .— Казань : Экоцентр, 2011 .— 72 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ

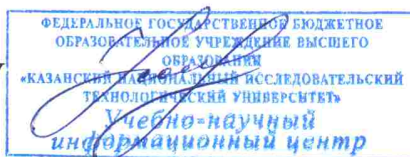
11.3 Электронные источники информации

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

1. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
3. ЭК УНИЦ КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>
4. ЭБ УНИЦ КНИТУ: <http://ft.kstu.ru>
5. ЭБС Book.ru: <http://www.book.ru>

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



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

1. Журнал технической физики. Доступ свободный: [www.https://journals.ioffe.ru/journals/3/](http://www.journals.ioffe.ru/journals/3/)
2. Научно-технический журнал «Прикладная физика»..[https:// www.applphys.orion-ir.ru/index.htm](https://www.applphys.orion-ir.ru/index.htm).
3. Журнал «Наука и жизнь» <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/>, <https://prekrasnyunayki.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

12.1.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-І857 – 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.

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.

12.2.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.).

13. Образовательные технологии:

1. Интерактивные формы:

№	Вид занятий	Используемая интерактивная форма:	Часы/ из них в интерактивной форме	
1	Лекции	1. Электронные презентации. 2. Обратная связь. 3. Заранее объявленная ошибка, которую следует найти.	16/8*	
2	Лабораторный практикум	1. Выполнение экспериментов, расчетов и защита малыми группами. 2. Компьютерное моделирование процессов	16/16	16/8*
	Примечание	<i>*для профиля «Технология неорганических веществ»</i>		

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