

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 12 » 04 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.13 Физика

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль/программа Химическая технология органических веществ;

Химическая технология высокомолекулярных соединений; Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Факультет Технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы Цикл физико-математических дисциплин

Курс, семестр Курс 1, семестр 1,2

	Часы 1 сем / 2 сем	Зачетные единицы 1 сем / 2 сем
Лекции	18 / 18	0,5 / 0,5
Практические занятия	- / 18	- / 0,5
Лабораторные занятия	36 / 18	1 / 0,5
Контроль самостоятельной работы	45 / 45	1,25 / 1,25
Самостоятельная работа	45 / 45	1,25 / 1,25
Форма аттестации (часы на контроль)	1 сем - экзамен (36) 2 сем – экзамен (36)	1 / 1
Всего	360	5 / 5

Нижнекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 922 от 07.08.2020) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2021 г.

Разработчик программы:

Профессор цикла физико-математических дисциплин



Е.В. Яковлева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикла физико-математических дисциплин, протокол от 01.03.2021 г. № 7

Зав. циклом ФМД



Т.Г. Макусева

## **СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания кафедры Нефтехимического синтеза, реализующей подготовку основной образовательной программы от 24.03.2021 г. № 8

Зав. кафедрой НХС



Т. Б. Минигалиев

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Физика являются

- а) формирование знаний о современной физической картине мира, а также представлений о фундаментальных физических понятиях, законах и теориях классической и современной физики, методах физического исследования;
- б) обучение технологии получения экспериментальных данных, созданию и обсуждении гипотез при понимании ограниченности модельных методов, проверке гипотез опытным путем, преемственности научных знаний, вариативности подходов при анализе физических явлений и процессов;
- в) обучение способам применения наиболее общих законов и принципов физики в практической деятельности;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в различных физических явлениях;
- д) воспитание основ цифровой грамотности при решении определенного круга задач посредством информационно-аналитических инструментов;
- е) привитие навыков и способностей составлять физические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного результата с помощью информационно-коммуникационных технологий;
- ж) ознакомление и практическое овладение обучающихся с методами статистической обработки и анализа экспериментальных данных различной природы с применением информационно-коммуникационных технологий.

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

Дисциплина Физика относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки Химическая технология набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины *бакалавр* по направлению подготовки Химическая технология должен освоить материал предшествующих дисциплин:

### **а) Б1.О.12 Математика**

Наиболее строгое и эффективное изложение курса физики возможно только при использовании всего аппарата высшей математики. В частности необходимы знания по следующим разделам: элементы векторной алгебры, дифференциальное и интегральное исчисление, функции многих переменных, дифференциальные уравнения, кратные и криволинейные интегралы и интегралы по поверхности, ряды Фурье, элементы теории вероятностей и математической статистики и др.

Однако, изучение высшей математики ведется параллельно с изучением физики. Поэтому при изложении курса физики необходимо обращать внимание обучающихся на введение различных математических понятий и символов, а иногда и приводить краткие сведения по отдельным вопросам высшей

математики. Выводы некоторых физических закономерностей, особенно в первых разделах физики, целесообразно излагать в упрощенном виде.

*б) Б1.О.17 Общая химия*

Изучение общей химии ведется параллельно с изучением таких разделов физики как электричество, магнетизм, оптика и ядерная физика. При их освоении необходимы знания об атомно-молекулярном учении и периодическом законе, свойствах химических элементов, строение атомов и молекул, химической связи и закономерностях протекания химических реакций.

*в) Б1. О.02 Философия*

Физика очень тесно связана философией. Основой научного понимания физических процессов является учение о диалектическом материализме, о формах существования и движения материи. Однако, изучение физики несколько предшествует изучению философии. Поэтому при рассмотрении крупнейших открытий в области физики, таких как законы сохранения и превращения энергии, второго закона термодинамики, принципов относительности в механике и в электродинамике, установления основных понятий гравитационного и электромагнитного полей, корпускулярно-волнового дуализма, принципа неопределенности и принципа дополнительности, понятий о непрерывности и дискретности, открытий в области ядерной физики и физики элементарных частиц необходимо показывать противоречия между существующими различными философскими направлениями, при этом целесообразно обратить внимание на выявление сущности теории самоорганизации и структуры физических систем.

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

*а) Б1.О.21 Физическая химия*

Для успешного освоения дисциплины «Физическая химия» потребуются базовые знания, полученные при изучении электролиза и переноса тока в электролитах, а также основных законов термодинамики для рассмотрения химического и фазового равновесия.

*б) Б1.О.23 Прикладная механика*

Следует уделить особое внимание изучению кинематических величин механики, законов динамики поступательного и вращательного движения.

*в) Б1.О.24 Техническая термодинамика*

Базовые знания основных законов классической термодинамики необходимы для освоения принципов работы термодинамических и холодильных циклов тепловых машин, рассмотрения энергетического баланса и КПД реальных машин.

*г) Б1.О.27 Физико-химия высокомолекулярных соединений*

Следует уделить особое внимание изучению строения полимеров, различных методов их синтеза и химических превращений используя физические основы протекающих процессов.

Знания, полученные при изучении дисциплины Физика, могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Дисциплина Физика, УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

##### **1) Знать:**

а) Методы и принципы критического анализа основных физических понятий, явлений и законов механики, молекулярной физики и термодинамики, электротехники, оптики, ядерной физики и их математическое описание;

б) Методологию системного подхода к решению проблемных физических задач;

в) стандартные программные средства для решения задач в области планирования эксперимента;

г) состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения математических методов и алгоритмов при обработке данных эксперимента.

##### **2) Уметь:**

а) выявлять проблемные ситуации в физических явлениях и процессах в устройствах различной физической природы на основе анализа, синтеза и абстрактного мышления;

б) собирать данные по сложным проблемам, возникающим в процессе осуществления профессиональной деятельности, определять, интерпретировать и ранжировать полученные знания;

в) выдвигать инновационные идеи и вырабатывать стратегию действий по решению проблемных ситуаций, творчески применять законы физики при решении расчетных и качественных задач, использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;

г) искать информацию в открытых источниках;

д) хранить данные с использованием облачных сервисов и облачных технологий (Yandex Disk, Google Drive, Koofr и др.);

е) использовать информационно-аналитические инструменты для работы с данными.

##### **3) Владеть:**

- а) методами экспериментального исследования для решения физических задач в своей предметной области;
- б) навыками критического анализа физических явлений в технических устройствах и системах;
- в) навыками работы с открытыми данными;
- г) навыками расчета статистических показателей данных с применением компьютерных технологий;
- д) способностью делать выводы и презентовать результаты обработки данных.

#### **4. Структура и содержание дисциплины Физика**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для про- ведения промежу- точной аттестации по разделам
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Физические основы меха- ники	1	8	-	18	15	15	Тест, конспект по СРС, защита лабо- раторных работ Экзамен 1 семестр
2	Молекулярная физика и термодина- мика	1	7	-	12	15	15	Тест, конспект по СРС, защита лабо- раторных работ Экзамен 1 семестр
3	Электриче- ство (Элек- тростатика).	1	3	-	6	15	15	Тест, конспект по СРС, защита лабо- раторных работ Экзамен 1 семестр
4	Электроди- намика	2	3	6	6	8	8	Тест, практиче- ские задания, рас- четная работа, защита лабора- торных работ Экзамен 2 семестр
5	Электромаг- нетизм.	2	4	6	6	8	8	Тест, расчетная работа, конспект по СРС, практиче- ские задания, за- щита лабора- торных работ Экзамен 2 семестр
6	Электромаг- нитные коле- бания и волны	2	2	-	-	6	6	Коллоквиум (по разделам 5-6), конспект по СРС Экзамен 2 семестр
	Геометриче-	2	3	6	6	8	8	Тест, коллоквиум

7	ская и волновая оптика.							по разделу 7, защита лабораторных работ, конспект по СРС, практические задания, контрольная работа № 1 Экзамен 2 семестр
8	Квантово-оптические явления	2	3	-	-	8	8	Коллоквиум по разделу 8, конспект по СРС Экзамен 2 семестр
9	Физика ядра и элементарных частиц.	2	3	-	-	7	7	Коллоквиум по разделу 9, конспект по СРС, контрольная работа № 2 Итоговое тестирование Экзамен 2 семестр
<b>ИТОГО</b>			36	18	54	90	90	
Форма аттестации					1 семестр – экзамен (36 ч.) 2 семестр – экзамен (36 ч.)			

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Физические основы механики	8	1. Механика поступательного и вращательного движения. Движение по окружности.  2. Основные законы динамики. Импульс, работа, энергия. Законы сохранения импульса и энергии. (Лекция в форме «студент в роли преподавателя». По возможности лекция готовится в виде презентации средствами MS PowerPoint, <a href="#">Google Presentations</a> , Canva, Sway и др.).	Пространство, время, движение, скорость, ускорение. Простейшие виды движения материальной точки. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.  Законы Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела движущегося под действием силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Законы сохранения в механике. Упругие и неупругие столкновения тел.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.

			<p>3. Механика вращательного движения</p> <p>4. Механика колебательных движений</p>	<p>Вращающий момент. Момент инерции. Моменты инерции тел простейшей формы. Энергия вращательного движения твердого тела. Теорема Штейнера. Основные уравнения динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p> <p>Гармонические колебательные движения. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Энергия при гармонических колебаниях. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</p>	
2	Молекулярная физика и термодинамика	7	<p>1. Молекулярно-кинетическая теория газов.</p> <p>2. Первое начало термодинамики.</p> <p>3. Второе начало тер-</p>	<p>Основные положения МКТ. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Смеси идеальных газов. Основное уравнение МКТ. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул. Средняя энергия молекул. Распределение внутренней энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота и работа. Работа расширения газа. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Обратимые и необратимые</p>	<p>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.</p>



			модинамики. Реальные газы и жидкости.	процессы. Круговой процесс. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Внутренняя энергия реального газа.	
3	Электричество (Электростатика)	3	1.Электростатика	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрические поля. Напряженность и потенциал электростатического поля, разность потенциалов. Поле электрического диполя. Циркуляция напряженности поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость. Конденсаторы и их соединения. Энергия электростатического поля.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.
4	Электродинамика	3	1.Постоянный электрический ток.  2. Электрические токи в металлах, вакууме и газе.	Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома в классической электронной теории проводимости металлов. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Соединение проводников. Правило Кирхгофа для разветвлённых цепей. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металлов. Основы зонной теории проводимости твердых тел. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые приборы. Транзисторы. Ионизация	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.

				газов. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд и его типы.	
5	Электро-магнетизм.	4	1.Магнитное поле  2. Электромагнитная индукция.	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие токов. Магнитная постоянная. Сила Лоренца. Циркуляция вектора магнитной индукции магнитного поля в вакууме. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в постоянном магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Максвелла. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Магнитный момент электронов и атомов. Диамагнетики, парамагнетики. Ферромагнетизм.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.
6	Электро-магнитные колебания и волны	2	1 Электромагнитные колебания.	Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания, его амплитуда и фаза. Резонанс. Переменный ток.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.
7	Геометрическая и волновая оптика.	3	1.Элементы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света.	Основные законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция от двух когерентных источников. Способы наблюдения интерференции света. Ин-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.

			2. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света.	терференция света при отражении от тонких пленок. Применение интерференции света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция света от одной щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света.	
8	Квантово-оптические явления	3	1. Квантовая природа излучения.  2. Элементы квантовой физики.	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа. Законы излучения света. Фотоэлектрический эффект. Формула А.Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Теория строения атома водорода по Бору. Дифракция микрочастиц. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шрёдингера. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.
9	Физика ядра и элементарных частиц.	3	1. Элементы физики атомного ядра.	Общие сведения об атомах и ядрах. Энергия связи. Дефект массы ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада. Временные характеристики радиоактивного распада. Измерение радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Позитрон. Электронный за	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.

			2.Элементы физики элементарных частиц.	хват. Деление ядра урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Типы взаимодействия элементарных частиц. Основные сведения об элементарных частицах. Классификация элементарных частиц. Построение мезонов и барионов из кварков.	
--	--	--	--	--	--

## 6. Содержание практических занятий

Чтобы теоретические знания, полученные студентами в вузе, максимально полно могли быть использованы в его практической деятельности, предусмотрены практические занятия, которые преследуют следующие **цели**:

1) углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекции;

2) научиться проводить анализ совокупности физических явлений; выяснять физическую суть явлений, описанных в условии задачи; идеализировать реальные явления;

3) научиться восстанавливать неизвестные связи и определить искомые физические величины;

4) приобрести навыки творческого применения законов физики при решении практических задач;

5) приобрести навыки работы со справочной и научной литературой;

6) основные этапы работы с данными: сбор данных, обработка и очистка данных;

7) основные способы графического представления данных: полигон, гистограмма, кумулята, огива. Методы их построения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Физические основы механики	-	-	-
2	Молекулярная физика и термодинамика	-	-	-
3	Электричество (Электростатика)	-	-	-
4	Электродинамика	6	1.Постоянный электрический ток.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
5	Электромагне-	6	1.Электромагнетизм	УК-1.1

	тизм.			УК-1.2 УК-1.3.
6	Электромагнитные колебания и волны	-	-	-
7	Геометрическая и волновая оптика.	6	1.Геометрическая оптика и фотометрия. 2. Волновая оптика.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
8	Квантово-оптические явления	-	-	-
9	Физика ядра и элементарных частиц.	-	-	-

## 7. Содержание лабораторных занятий

### Цель проведения лабораторных работ:

- 1) углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекции;
- 2) проверка научно-теоретических положений экспериментальным путем;
- 3) ознакомление с оборудованием, приборами и материалами;
- 4) изучение на практике важнейших методов измерений и методов научных исследований.

В результате выполнения лабораторных работ *студент должен уметь*:

- 1) самостоятельно экспериментально воспроизвести основные физические явления и закономерности;
- 2) подобрать необходимые приборы и принадлежности и собрать лабораторную установку;
- 3) обращаться с основными измерительными приборами;
- 4) создать и закрепить навыки ведения лабораторного отчета, построения графиков и оценки достоверности полученных результатов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Физические основы механики	18	Р.100. Измерение линейных размеров. (Вводная лабораторная работа) Р.111.Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тел. Р.113. Определение скорости пули при помощи баллистического маятника Р.121. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
2	Молекулярная физика и тер-	12	Р.131. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки.	УК-1.1 УК-1.2

	<i>модинамика</i>		Р.132. Определение отношения теплоемкостей газа $C_p/C_v$ .	<i>УК-1.3.</i>
3	<i>Электричество (Электростатика).</i>	6	Р.200. Знакомство с электроизмерительными приборами. Р.212.Измерение электроемкости конденсаторов.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
4	<i>Электродинамика</i>	6	Р.221. Измерение сопротивления проводников.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
5	<i>Электромагнетизм.</i>	6	Р.231. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
6	<i>Электромагнитные колебания и волны</i>	-	-	-
7	<i>Геометрическая и волновая оптика.</i>	6	Р.311. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа. Р.324. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
8	<i>Квантово-оптические явления</i>	-	-	-
9	<i>Физика ядра и элементарных частиц.</i>	-	-	-

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий цикла физико-математических дисциплин № 309, 310, 313 с использованием специального оборудования.

Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям, которые приводятся в методических указаниях к лабораторным работам.

Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.

### ***8. Самостоятельная работа***

При выполнении самостоятельной работы обучающийся в зависимости от вида учебной работы может использовать соответствующие информационно-коммуникационные технологии:

- инструменты обработки данных: MS Excel, Python, PowerBI и др.
- инструменты визуализации данных с помощью графических редакторов AdvancedGrapher, Google Charts, [Google Data Studio](#), [Power BI](#), [Plotly](#) и др.
- подготовка презентационных материалов с помощью инструментов MS PowerPoint, [Google Presentations](#), Canva, Sway и др.
- работа с дополнительной литературой: ЭБС «Юрайт», «Лань», «Znanium», «Университетская библиотека онлайн», «IPRbooks» и др.

№ п/п	Темы, выно- симые на са- мостоятель- ную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Релятивист- ская механика</i>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям и лаборатор- ным занятиям по разделу 1 дисципли- ны;</li> <li>- подготовка к тестированию по разделу 1;</li> <li>- оформление отчета по лабораторным работам по разделу 1 дисциплины и подготовка к их защите;</li> <li>-изучение материала и написание кон- спекта по учебным пособиям, вынесен- ного на самостоятельное овладение</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
2	<i>Явления пере- носа: диффу- зия, теплопро- водность, вязкость.</i>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям и лаборатор- ным занятиям по разделу 2 дисципли- ны;</li> <li>- подготовка к тестированию по разделу 2;</li> <li>- оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите;</li> <li>-изучение материала и написание кон- спекта по учебным пособиям, вынесен- ного на самостоятельное овладение.</li> <li>– подготовка презентационных матери- алов для онлайн или оффлайн- коммуникации.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
3	<i>Сегнетоэлек- трики.</i>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям и лаборатор- ным занятиям по разделу 3 дисципли- ны;</li> <li>- подготовка к тестированию по разделу 3;</li> <li>- решение физических задач, выполне- ние и оформление расчетной работы № 3;</li> <li>- оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите;</li> <li>-изучение материала и написание кон- спекта по учебным пособиям, вынесен- ного на самостоятельное овладение.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
4	<i>Электродина- мика</i>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям, практиче- ским и лабораторным занятиям по раз- делу 4 дисциплины;</li> <li>- подготовка к тестированию по разделу 4;</li> <li>- решение физических задач, выполне- ние и оформление расчетной работы по разделу № 4;</li> <li>- оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите.</li> <li>– подготовка презентационных матери-</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>

			алов для онлайн или оффлайн-коммуникации.	
5	<i>Магнитные поля соленоида и тороида.</i>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям по разделу 5 дисциплины;</li> <li>- подготовка к сдаче коллоквиума;</li> <li>- решение физических задач, выполнение и оформление расчетной работы по разделу № 5;</li> <li>- оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите;</li> <li>-изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
6	<i>Резонанс напряжений. Резонанс токов.</i>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям по разделу 6 дисциплины;</li> <li>- подготовка к сдаче коллоквиума по разделам № 5-6;</li> <li>-изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
7	<i>Понятие о голографии.</i>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям по разделу 7 дисциплины;</li> <li>- подготовка к сдаче коллоквиума по разделу 7;</li> <li>- решение физических задач, выполнение и оформление контрольной работы № 1;</li> <li>- оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите;</li> <li>-изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
8	<i>Оптические квантовые генераторы.</i>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям по разделу 8 дисциплины;</li> <li>-подготовка к сдаче коллоквиума по разделу 8;</li> <li>-изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение.</li> <li>– подготовка презентационных материалов для онлайн или оффлайн-коммуникации.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
9	<i>Перспективы развития ядерной энергетики. Проблема управляемых термоядерных реакций.</i>	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям по разделу 9 дисциплины;</li> <li>-подготовка к сдаче коллоквиума по разделу 9;</li> <li>- подготовка к тестированию;</li> <li>- решение физических задач, выполнение и оформление контрольной работы № 2;</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>



			-изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение.	
--	--	--	--	--

### **8.1 Контроль самостоятельной работы**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма КРС</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
<b>1</b>	<i>Релятивистская механика</i>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прием лабораторных работ по разделу 1 дисциплины;</li> <li>- проведение тестирования и проверка его результатов</li> <li>- консультирование по тестированию и оформлению лабораторных работ;</li> <li>- проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
<b>2</b>	<i>Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.</i>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прием лабораторных работ по разделу 2 дисциплины;</li> <li>- проведение тестирования и проверка его результатов</li> <li>- консультирование по тестированию и оформлению лабораторных работ;</li> <li>- проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
<b>3</b>	<i>Сегнетоэлектрики.</i>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прием лабораторных работ по разделу 3 дисциплины;</li> <li>- проведение тестирования и проверка его результатов</li> <li>- консультирование по тестированию и оформлению лабораторных работ;</li> <li>- проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
<b>4</b>	<i>Электродинамика</i>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прием лабораторных работ по разделу 4 дисциплины;</li> <li>- проведение тестирования и проверка его результатов;</li> <li>- консультирование по решению физических задач и оформлению расчетной работы по разделу 4;</li> <li>- проверка расчетной работы № 4;</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>
<b>5</b>	<i>Магнитные поля соленоида и тороида.</i>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прием лабораторных работ по разделу по разделу 5 дисциплины;</li> <li>- консультирование по решению физических задач и оформлению расчетной работы раздела 5;</li> <li>- проверка расчетной работы по разделу № 5;</li> <li>- проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение.</li> </ul>	<i>УК-1.1</i> <i>УК-1.2</i> <i>УК-1.3.</i>

6	<i>Резонанс напряжений. Резонанс токов.</i>	6	- прием коллоквиума по разделам 5-6; - проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
7	<i>Понятие о голографии.</i>	8	- прием лабораторных работ по разделу 7 дисциплины; - прием коллоквиума по разделу 7; - консультирование по решению физических задач и оформлению контрольной работы № 1; - проверка контрольной работы № 1; - проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
8	<i>Оптические квантовые генераторы .</i>	8	- прием коллоквиума по разделу 8; - проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
9	<i>Перспективы развития ядерной энергетики. Проблема управляемых термоядерных реакций.</i>	7	- прием коллоквиума по разделу 9; - проведение тестирования и проверка его результатов; - консультирование по решению физических задач и оформлению контрольной работы № 2; - проверка конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное овладение.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>

### ***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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

По дисциплине Физика, предусмотрено проведение экзамена в семестре 1-м и экзамена во 2-м семестре.

При изучении дисциплины Физика в 1-м семестре предусматривается экзамен, выполнение входного и итогового тестирования по трем разделам физики и восьми лабораторных работ, написание трех конспектов по СРС. 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.

**1 семестр**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>48</b>
<i>Входное тестирование по разделам</i>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>Конспект по СРС</i>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>Итоговое тестирование по разделам</i>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Посещаемость и конспект лекций по разделам дисциплины</b> (При дистанционном обучении студент во время занятия самостоятельно отмечает свое присутствие на платформе ЭИОС Moodle посредством элемента «Посещаемость»)	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

При изучении дисциплины физика во 2-м семестре предусматривается экзамен, выполнение двух расчетных работ, четырех коллоквиумов и четырех лабораторных работ, написание пяти конспектов по СРС, выполнение двух контрольных работ, трех практических заданий, прохождение трех тестирований по разделам физики и итогового тестирования по дисциплине. 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.

**2 семестр**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Расчетная работа</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Конспект по СРС</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<b>Практические задания</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Коллоквиум</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>Тестирование по разделам</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Посещаемость и конспект лекций по разделам дисциплины</b> (Студент во время занятия самостоятельно отмечает свое присутствие на платформе ЭИОС Moodle посредством элемента «Посещаемость»)	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Итоговое тестирование</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

#### **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:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1.Хавруняк, В.Г. Курс физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=375844">http://znanium.com/bookread2.php?book=375844</a> , по паролю.- ЭБС«Znani»	ЭБС «Znani» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=375844">http://znanium.com/bookread2.php?book=375844</a> , Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Яковлева, Е.В. Физика. Основные законы и формулы: справочник для студентов вузов / Е.В. Яковлева. - Нижнекамск: НХТИ, 2013.- 84 с.	40 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
3. Яковлева, Е.В. Физика. Электричество: учеб.пособие / Е.В. Яковлева. Нижнекамск: НХТИ, 2017.- 47 с.	41 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
4. Биктагиров, В.В. Задания по физике для самостоятельной работы студентов. В 2 частях, Ч1: учеб.пособие/ В.В. Биктагиров, Е.В. Яковлева.- Нижнекамск: КГТУ, 2017.- 96 с.	9 1 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
5. Биктагиров, В.В. Задания по физике для самостоятельной работы студентов. В 2 частях, Ч2: учеб.пособие/ В.В. Биктагиров, Е.В. Яковлева.- Нижнекамск: КГТУ, 2017.- 92 с.	91 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

### **11.2. Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1.Общая физика: руководство по лабораторному практикуму [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2012. – 596 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=345060#">http://znanium.com/bookread2.php?book=345060#</a> , по паролю.- ЭБС «Znani» Гриф	ЭБС «Znani» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=345060#">http://znanium.com/bookread2.php?book=345060#</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Вафин, Д.Б. Задания для самостоятельной работы по физике.Ч.2: учеб.пособие / Д.Б.Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2011. - 116 с.	108 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
3. Вафин, Д.Б. Физика. Ч.2: учеб.пособие / Д.Б.Вафин; КГТУ.-2-е изд.,доп.-Казань: Изд-во МО и Н РТ; КГТУ, 2011.- 460 с. Гриф МО	300 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
4. Вафин, Д.Б. Задания для самостоятельной работы по физике. Ч.3: учеб.пособие / Д.Б.Вафин. - КГТУ.- Нижнекамск: НХТИ, 2012.-166 с.	34 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
5. Биктагиров, В.В. Физика. Лабораторный практикум. Часть 1. Механика и молекулярная физика / В.В. Биктагиров, Е.В. Яковлева. – Санкт–Петербург: Свое издательство, 2020. – 106 с.	40 экз.: 1 экз – библиотечном отделе УНИЦ НХТИ 39 экз. на кафедре

### ***11.3. Электронные источники информации***

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

При изучении дисциплины «Физика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

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

1. Журнал «Физика твердого тела». Сайт журнала «Физика твердого тела». – Доступ свободный: <http://journals.ioffe.ru/journals/editors/1>

2. Журнал «Известия высших учебных заведений. Физика» - Доступ свободный: <https://istina.msu.ru/journals/95125/>

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

<b>№ кабинета, название</b>	<b>Перечень основного оборудования в учебных кабинетах</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов</b>	<b>Общая площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
309 Лаборатория механики и молекулярной физики	<b>Лабораторное оборудование:</b> – ЛКМ-2 «Законы механики»; – насос Комовского; – микровесы. Стулья, столы, доска аудиторная. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	80,9	41
310 Лаборатория оптики	<b>Лабораторное оборудование:</b> – ЛКО-3П «Волновая оптика»; – ЛКК-1 «Квантовая физика»; – рефрактометр ИРФ-45462 М. Стулья, скамейки, столы, столы лабораторные, шкаф книжный, доска аудиторная.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	42,3	22
312 Аудитория для проведения лекционных занятий	ТСО: компьютер, подключенный к сети «Интернет»; проектор; экран. Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	41,5	28
313 Лаборатория электричества и магнетизма	<b>Лабораторное оборудование:</b> – ЛКЭ-2. Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	84,8	55
315 Аудитория для проведения практических занятий	Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	39,6	26
317 Аудитория для проведения практических занятий	Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	42,3	26
300 Кабинет для самостоятельной работы студентов	Стулья, скамейки, столы, стол компьютерный, шкаф книжный, шкаф двухстворчатый стеклянный, шкаф-гардероб, тумбочка, стеллажи для приборов. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> – учебники и учебные пособия; – справочные материалы; – сборники задач и заданий. ТСО: компьютер, подключенный к сети «Интернет»; компьютер (на хранении), сканер HP 3800, копировальный аппарат A-3 Canon HP-6317. <b>Программное обеспечение:</b> Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	34,7	12

Помещение для самостоятельной работы, кабинет 300, оснащен компьютерной техникой:

1. компьютер;
2. сканер HP 3800;
3. копировальный аппарат А-3 Canon HP-6317

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физика»:

1. Microsoft Windows XP,
2. Microsoft Office 2007.

### ***13. Образовательные технологии***

Количество занятий 30 часов, проводимых в интерактивных формах, для дисциплины «Физика» по направлению подготовки Химическая технология

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, проблемная лекция, лекция-визуализация);
- обсуждение и разрешение проблем («составления алгоритма решения физических задач», «составление опорных конспектов»);
- выполнение виртуальных экспериментальных заданий в ходе выполнения лабораторных работ

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Механика поступательного движения материальной, точки и твёрдого тела.	Лекция-визуализация	Работа с графиками кинематических величин.	1
		Составление опорного конспекта в виде таблицы обеспечивающей систематизацию знаний по видам движения.	1
Измерение линейных размеров.	Лабораторная работа	Выполнение виртуальных экспериментальных заданий в ходе выполнения лабораторной работы	2
Механика вращательного движения	Лекция-визуализация	Составление опорного конспекта в виде таблицы обеспечивающей систематизацию знаний	2
Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тел.	Лабораторная работа	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ. Подготовка презентационных материалов производится с помощью инструментов MS PowerPoint, <a href="#">Google presentations</a> , и др.	4

Молекулярно-кинетическая теория газов.	Лекция-визуализация	Работа с графиками физических величин. Основные способы графического представления данных: полигон, гистограмма. Методы их построения.	2
Определение универсальной газовой постоянной методом откачки.	Лабораторная работа	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ. Работа в малых группах с применением инструментов MS Excel и др.	4
Первое начало термодинамики.	Лекция-визуализация	Составление опорного конспекта в виде таблицы обеспечивающей систематизацию знаний по газовым законам и первому началу термодинамики.	2
<b>Итого в 1 семестре</b>	<b>В интерактивной форме: Лекций Лаб. занятий</b>		<b>8 10</b>
Постоянный электрический ток	Практическое занятие	Практическое занятие с использованием символических схем по расчету электрических цепей. Совместное составление алгоритма решения задач по методу Кирхгоффа.	4
Электромагнитные колебания	Лекция-визуализация	Составление опорного конспекта в виде таблицы обеспечивающей систематизацию знаний по превращению энергии в электрическом контуре и изображение графиков изменения заряда, силы тока, энергии электрического и магнитного поля с течением времени.	2
Элементы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света.	Лекция-визуализация	Составление опорного конспекта в виде таблицы обеспечивающей систематизацию знаний по геометрической оптике.	2
		Лекция с использованием рисунков, чертежей и схем, обеспечивающих усвоение новой информации.	2
Элементы физики атомного ядра.	Лекция	Проблемная лекция по строению атома и видам радиоактивного излучения с применением компьютерной презентации	2
<b>Итого во 2 семестре</b>	<b>В интерактивной форме: Лекций Практ. занятий</b>		<b>8 4</b>
<b>Итого часов в интерактивной форме</b>			<b>30</b> в т. числе 1 сем/ 2 сем 18/12