

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.13. Физика

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
 (шифр) (наименование)

Профиль/программа «Химическая технология органических веществ»
 «Химическая технология высокомолекулярных соединений»
 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

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	6 / 4	0,17 / 0,11
Практические занятия	- / 6	- / 0,17
Лабораторные занятия	8 / 4	0,22 / 0,11
Контроль самостоятельной работы	4 / 4	0,11 / 0,11
Самостоятельная работа	153 / 153	4,25 / 4,25
Форма аттестации (часы на контроль)	1 сем - экзамен (9) 2 сем – экзамен (9)	0,25 / 0,25
Всего	360	5 / 5

Нижнекамск, 2021 г.

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

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

А.М.Абдуллин
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикла физико-математических дисциплин, протокол от 01.03.21г. № 7

Зав. циклом ФМД


(подпись)

Т.Г.Макусева
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры Нефтехимического синтеза, реализующей подготовку основной образовательной программы от 24.03.21г. № 8

Зав. кафедрой НХС


(подпись)

Т.Б. Минигалиев
(Ф.И.О.)

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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физика относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины *бакалавр* по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б.1.О.12 Математика

б) Б.1.О.17 Общая химия

в) Б.1.О.02 Философия

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

а) Б1.О.23 Прикладная механика

б) Б1.О.24 Техническая термодинамика.

Знания, полученные при изучении дисциплины Физика, могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Индикаторы достижения компетенции:

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) основные физические понятия, явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электротехники, оптики, ядерной физики и их математическое описание;

б) фундаментальные константы физики.

2) *Уметь:*

а) выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и применять к ним простые технические расчеты;

б) применять физическую терминологию для количественного и качественного описания физических объектов;

в) творчески применять законы физики при решении расчетных и качественных задач;

г) пользоваться измерительными приборами;

д) использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;

е) оценивать численные порядки величин, характерных для различных физических задач;

ж) работать с графическим представлением физических величин, со справочной и научной литературой.

3) *Владеть:*

а) методами экспериментального исследования для решения физических задач в своей предметной области;

б) методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.

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 проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Физические основы меха- ники	1	2	-	4	1	51	Контрольная ра- бота № 1, лабора- торные работы, экзамен
2	Молекулярная физика и тер- модинамика	1	2	-	4	2	51	Контрольная ра- бота № 1, лабора- торные работы, экзамен
3	Электроста- тика.	1	2	-	-	1	51	Контрольная ра- бота № 1, экза- мен
4	Электродина- мика	2	1	6	-	-	25	Контрольная ра- бота № 2, экзамен
5	Электромаг- нетизм.	2	1	-	-	1	25	Контрольная ра- бота № 2, экзамен
6	Электромаг- нитные коле- бания и волны	2	-	-	-	1	25	Контрольная ра- бота № 2, экзамен
7	Геометриче- ская и волно- вая оптика.	2	1	-	4	0,5	25	Контрольная ра- бота № 2, лабора- торные работы, экзамен
8	Квантово-оп- тические яв- ления	2	1	-	-	0,5	26	Контрольная ра- бота № 2, экзамен
9	Физика ядра и элементар- ных частиц.	2	-	-	-	1	27	Контрольная ра- бота № 2, экзамен
ИТОГО			10	6	12	8	306	
Форма аттестации						1 семестр – экзамен (9 ч.) 2 семестр – экзамен (9 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	<i>Физические основы механики</i>	2	1. Механика поступательного и вращательного движения. Движение по окружности.	Простейшие виды движения материальной точки. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. 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.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.
2	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	2	1.Молекулярно-кинетическая теория газов. Начала термодинамики.	Основные положения МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.Смеси идеальных газов. Основное уравнение МКТ. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Энтропия. Второй закон термодинамики.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.
3	<i>Электростатика.</i>	2	1.Электростатика	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля, разность потенциалов. Теорема Гаусса для электростатического поля. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость. Конденсаторы и их соединения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.
4	<i>Электродинамика</i>	1	1.Постоянный электрический ток.	Электрический ток, сила и плотность тока. Закон Ома в классической электронной теор-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.

				рии проводимости металлов. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правило Кирхгофа для разветвлённых цепей.	
5	<i>Электромагнетизм.</i>	1	1.Магнитное поле	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.	<i>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.</i>
6	<i>Геометрическая и волновая оптика.</i>	1	1.Элементы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света.	Основные законы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.	<i>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.</i>
7	<i>Квантово-оптические явления</i>	1	1.Квантовая природа излучения.	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа. Законы излучения света. Фотоэлектрический эффект. Формула А.Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Теория строения атома водорода по Бору. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шрёдингера.	<i>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.</i>

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.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Электродинамика	6	1. Постоянный электрический ток.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.

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	4	Р.100. Измерение линейных размеров.	УК-1.1 УК-1.2

			(Вводная лабораторная работа)	УК-1.3.
2	Молекулярная физика и термодинамика	4	Р.131. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
3	Геометрическая и волновая оптика	4	Р. 311. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры физики № 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

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Физические основы механики	51	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - выполнение контрольной работы № 1; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Молекулярная физика и термодинамика	51	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - выполнение контрольной работы № 1; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3	Электростатика	51	- подготовка к лекционным занятиям; - выполнение контрольной работы № 1; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
4	Электродинамика	25	- подготовка к лекциям и практическим занятиям; - выполнение контрольной работы № 2; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

5	Электромагнетизм	25	- подготовка к лекционным занятиям; - выполнение контрольной работы № 2; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
6	Электромагнитные колебания и волны	25	- подготовка к лекционным занятиям; - выполнение контрольной работы № 2; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
7	Геометрическая и волновая оптика	25	- подготовка к лекционным и лабораторным занятиям; - выполнение контрольной работы № 2; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
8	Квантово-оптические явления	26	- подготовка к лекционным занятиям; - выполнение контрольной работы № 2; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
9	Физика ядра и элементарных частиц	27	- подготовка к лекционным занятиям; - выполнение контрольной работы № 2; - составление опорных конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Физические основы механики	1	- прием лабораторной работы; - прием контрольной работы № 1.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
2	Молекулярная физика и термодинамика	2	- прием лабораторной работы; - прием контрольной работы № 1.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
3	Электростатика.	1	- прием контрольной работы № 1.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
4	Электродинамика	1	- прием контрольной работы № 2.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
5	Электромагнетизм.	1	- прием контрольной работы № 2.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.
6	Электромаг-	0,5	- прием контрольной работы № 2.	УК-1.1 УК-1.2

	<i>нитные колебания и волны</i>			<i>УК-1.3.</i>
7	<i>Геометрическая и волновая оптика.</i>	0,5	- прием лабораторной работы; - прием контрольной работы № 2.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
8	<i>Квантово-оптические явления</i>	1	- прием контрольной работы № 2.	<i>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3.</i>
9	<i>Физика ядра и элементарных частиц.</i>		- прием контрольной работы № 2.	<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.

Работа студентов по освоению всех видов учебных занятий контролируется кафедрой с использованием рейтинговой системы оценки знаний, разработанной на основании «Положения о балльно- рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», которое утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ».

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

Рейтинговая система оценки знаний является обобщающим показателем академической успеваемости студентов в течение семестра и экзаменационной сессии. Данная система используется с целью стимулирования самостоятельной систематической работы студентов, раскрытия их творческих способностей, применения дифференцированного подхода к оценке знаний.

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

При изучении дисциплины Физика предусматривается выполнение контрольной и лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимальные 24 балла и максимальные 40 баллов.

1 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	2	18	30
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

2 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	1	18	30
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40

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	Кол-во экз.
1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 353 с.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/425487 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 441 с.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/425490 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 369 с.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/425491 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 596с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?book=345060# Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.3. Электронные источники информации

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

ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа <http://znanium.com>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа <http://www.biblio-online.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>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я.Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов
309 Лаборатория механики и молекулярной физики	Лабораторное оборудование: – ЛКМ-2 «Законы механики»; – насос Комовского; – микровесы. Стулья, столы, доска аудиторная. Набор учебно-наглядных пособий: демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
310 Лаборатория оптики	Лабораторное оборудование: – 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
312 Аудитория для проведения лекционных занятий	Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная. Набор учебно-наглядных пособий: демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
313 Лаборатория электричества и магнетизма	Лабораторное оборудование: – ЛКЭ-2. Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная. Набор учебно-наглядных пособий: демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
315	Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная.	423578,

Аудитория для проведения практических за- нятий		Республика Татар- стан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
317 Аудитория для проведения практических за- нятий	Стулья, скамейки, столы, доска аудиторная. Набор учебно-наглядных пособий: демонстрационный материал (плакаты).	423578, Республика Татар- стан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
300 Кабинет для самостоятель- ной работы сту- дентов	Стулья, скамейки, столы, стол компьютерный, шкаф книжный, шкаф двухстворчатый стеклянный, шкаф–гарде- роб, тумбочка, стеллажи для приборов. Набор учебно-наглядных пособий: – учебники и учебные пособия; – справочные материалы; – сборники задач и заданий. ТСО: компьютер, подключенный к сети «Интернет»; компьютер (на хранении), ска- нер HP 3800, копировальный аппарат А- 3 Canon HP-6317. Программное обеспечение: Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007.	423578, Республика Татар- стан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 6 часов.

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