

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**ФИЗИКА**»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
Профиль: Технология неорганических веществ  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии  
Факультет: Факультет химических технологий  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Физики»  
Курс; семестр 1; 1, 2, 3

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Лабораторная работа	18	0,5
Практическое занятие	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	335	9,31
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (2 сем), Контрольная работа (2 сем, 3 сем), Экзамен (3 сем)	13	0,36
Всего	396	11

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Технология неорганических веществ» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.Ю. Садыкова

---

Ассистент

Е.А. Цветков

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физики», протокол от 14.04.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Е.С. Нефедьев

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- а) Формирование у будущих специалистов научного мировоззрения и развития физического мышления как основы для базовых знаний, необходимых при успешном освоении специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии, на основании принципов и концепций современной естественнонаучной картины мира и фундаментальных физических понятий и законов;
- б) Обучение технологии выделения конкретного физического смысла в прикладных инженерных задачах и математического описания физических закономерностей;
- в) Обучение способам применения основных физических законов и понятий, следствий из них при решении конкретных теоретических, практических и прикладных задач;
- г) Раскрытие сущности процессов, происходящих в рамках физических явлений; установление взаимосвязи между физическими величинами в виде фундаментальных физических законов и положений классической и современной физики; анализа области применимости физической теории и степени общности при описании различных физических явлений; овладение методами физического исследования.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технология неорганических веществ» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

1. Математика ( школьный курс )
2. Физика ( школьный курс )

Дисциплина «Физика» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Органическая химия
3. Физическая химия
4. Философия

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

**ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики

ОПК-2.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента

ОПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики

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

### **Знать:**

- 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;
- физическую и математическую формулировку фундаментальных физических законов; понятия о дискретности и непрерывности в природе; об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе;
- теоретические и эмпирические подходы в познании;
- о новейших открытиях естествознания и перспективах их использования;
- методы экспериментальных измерений и их специфичность при изучении различных объектов познания;
- границы применимости законов, действие которых ограничено микро и макромиром.

### **Уметь:**

- применять фундаментальные физические законы и модели для решения инженерных задач;
- планировать и ставить научный эксперимент; обрабатывать результаты измерений;
- выполнять численные оценки порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

### **Владеть:**

- навыками применения решения дифференциальных уравнений для конкретных физических задач;
- навыками интегрального и дифференциального исчисления для формулировки следствий действия физических законов;
- навыками применения систем физических единиц при интерпретации результатов физических экспериментов;
- навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов;
- навыками компьютерного моделирования и обработки виртуальных физических задач;
- навыками устной презентации изученного материала с использованием средств информационных технологий.

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

№	Раздел дисциплины	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные средства
---	-------------------	-------	-------------------------------	--------------------

п/п		стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	для проведения текущей и промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в дисциплину. Кинематика и динамика механического движения	1	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Колебания и волны	2	1	2	4	1	19	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия; Тест
2.	Принцип относительности в механике	2	1	1		1	16	Контрольная работа; Тест
3.	Молекулярная физика и методы статистической физики	2	1	3		1	19	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия;
4.	Термодинамика	2	1		4	1	19	Тест
	<b>Итого по семестру</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>73</b>	<b>Дифференцированный зачет, Контрольная работа</b>
1.	Электромагнетизм	3	2		3	1	85	Контрольная работа;
2.	Оптика	3	2		7	1	85	Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
3.	Строение атома	3	2	4		2	85	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>255</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину. Кинематика и динамика механического движения	2	Общая структура и задачи курса физики. Элементы кинематики. Динамика частиц.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Колебания и волны	1	Колебательные движения. Волны.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Принцип относительности в механике	1	Принцип относительности. Элементы релятивистской динамики.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Молекулярная физика и методы статистической физики	1	Макроскопические состояния. Статистические распределения.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Термодинамика	1	Основы термодинамики. Явления переноса.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Электромагнетизм	1	Электростатика. Электродинамика	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7.		1	Магнитное поле. Электромагнитное поле	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
8.	Оптика	1	Волновая оптика	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
9.		1	Квантовая физика	ОПК-2.1 ОПК-2.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ОПК-2.3
10.	Строение атома	2	Строение атома	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Колебания и волны	2	Колебания и волны	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Принцип относительности в механике	1	Движение тел со скоростями много меньшими и близкими к скорости света в вакууме	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Молекулярная физика и методы статистической физики	3	Молекулярная физика и методы статистической физики	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Строение атома	4	Планетарная модель атома. Строение ядра	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Колебания и волны	4	Определение характеристик затухания камертона	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Термодинамика	4	Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_v$ методом Клемана-Дезорма.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Электромагнетизм	3	Изучение колебательного контура	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Оптика	4	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.		3	Исследование спектра неона с помощью стиласкопа	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общая структура и задачи курса физики. Элементы кинематики.	7	подготовка к контрольной работе, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
2.	Колебания и волны	19	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Теория относительности	16	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Молекулярная физика и методы статистической физики	19	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Термодинамика	19	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Электростатика. Электрический ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	85	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7.	Волновая оптика. Квантовая физика	85	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
8.	Физика атома и ядра. Физическая картина мира	85	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>335</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Колебания и волны	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Теория относительности	1	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Молекулярная физика и методы статистической физики	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Термодинамика	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Электростатика. Электрический ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Волновая оптика. Квантовая физика	1	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7.	Физика атома и ядра. Физическая картина мира	2	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физика» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>2-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	2	12	20
Практические занятия	1	12	20
Тест	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>3-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	1	12	20
Практические занятия	1	12	20
Экзамен	1	24	40
<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 и 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
И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов, Краткий курс физики для бакалавров [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	62 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Чертов А.Г., под ред., Воробьев А.А., под ред., Макаров Е.Ф., Озеров Р.П., Общая физика [Прочее] Учебное пособие: Москва : КноРус, 2020	<a href="https://www.book.ru/book/933946">https://www.book.ru/book/933946</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин, Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика [Прочее] Учебник для бакалавров: Москва : Юрайт, 2019	<a href="https://urait.ru/bcode/425490">https://urait.ru/bcode/425490</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин, Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества [Прочее] Учебник для бакалавров: Москва : Юрайт, 2019	<a href="https://urait.ru/bcode/425491">https://urait.ru/bcode/425491</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г.	<a href="https://urait.ru/bcode/425487">https://urait.ru/bcode/425487</a>

Спирин, Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика [Прочее] Учебник для бакалавров: Москва : Юрайт, 2019	Режим доступа: по подписке КНИТУ
Трофимова Т.И., Краткий курс физики с примерами решения задач [Прочее] Учебное пособие: Москва : КноРус, 2017	<a href="https://www.book.ru/book/927680">https://www.book.ru/book/927680</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.В. Савельев, Курс общей физики [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. (550000) и технол. (650000) напр.: СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
 Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;  
 Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
 Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
 Архиватор 7 Zip  
 Блокнот Notepad  
 Яндекс Браузер

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

Офисные и деловые программы:

1. ABBYY FineReader 9.0 проф (договор от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102);
2. MS Office 2007 Russian (договор от 16.10.2008 лицензия № 4468779).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Осциллографы Н3013, С1-5, С1-117/1;

2. Мост постоянного тока МО-47;
3. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-34;
4. Универсальный монохроматор УМ-2;
5. Спектрометры СЛП;
6. Рефрактометр ИРФ-46А;
7. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ-И857;
8. Амперметры, вольтметры.

техническими средствами обучения:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физика» составляет 12 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физика» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;