

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:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Физики»
Курс; семестр	1; 1, 2, 3

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Лабораторная работа	24	0,67
Практическое занятие	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	292	8,11
Форма аттестации: Контрольная работа (2 сем, 3 сем), Экзамен (2 сем, 3 сем)	18	0,5
Всего	360	10

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Оборудование нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Т.Ю. Миракова

Доцент

Р.А. Шарафутдинов

## **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:

- формирование общего физического мировоззрения с целью заложить фундамент, необходимый для успешного освоения специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии;
- обучение технологии получения студентами основополагающих представлений об основных подходах к описанию реальных физических процессов и явлений, как на классическом, так и на квантовом уровне;
- овладение способами применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных в профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Физика» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Оборудование нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Физика ( школьный курс )

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

1. Теоретическая механика
2. Электротехника

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

**ОПК-1** способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

**ПК-1** способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**ПК-2** умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить

эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### Знать:

- методики моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, технологию проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
- способы приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
- технологию систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

### Уметь:

- применять методики моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, технологию проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
- применять методики систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
- приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий

### Владеть:

- владеть навыками приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
- навыками систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
- навыками моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, навыками проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в курс общей физики.	1	2				7	Контрольная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Итого по семестру</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Физические основы механики	2	1		6	2	35	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Молекулярная физика и термодинамика.	2	3		6	2	35	Контрольные нормативы; Лабораторная работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>70</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>
1.	Электричество и магнетизм.	3	3	3	6	2	90	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
2.	Волновая оптика. Квантовая природа излучения.	3	1	1	3	1	40	
3.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел.	3	1	1	3	0,5	40	
4.	Физика атомного ядра. Элементарные частицы. Современная картина мира.	3	1	1		0,5	45	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>215</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в курс общей физики.	2	Введение в курс общей физики	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
2.	Физические основы механики	0,5	Законы сохранения в механике.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
3.		0,5	Твердое тело в механике.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
4.	Молекулярная физика и термодинамика.	0,2	Макроскопические состояния	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
5.		0,5	Явления переноса. Фазовое равновесие и фазовые превращения.	ОПК-1 ПК-1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
				ПК-2
6.		1	Статистические распределения	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
7.		1	Основы термодинамики	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
8.		0,3	Особенности твердого состояния вещества.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
9.		0,5	Предмет классической электродинамики	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
10.	Электричество и магнетизм.	0,5	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
11.		0,5	Законы постоянного тока	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
12.		0,5	Основы магнитостатики	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
13.		0,5	Действие магнитного поля на проводники с током	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
14.		0,5	Явление электромагнитной индукции и его применение в технике.	ПК-1 ПК-2
15.		Волновая оптика. Квантовая природа излучения.	1	Волновая оптика. Квантовая природа излучения.
16.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел.	1	Элементы квантовой физики атомов.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
17.	Физика атомного ядра. Элементарные частицы. Современная картина мира.	1	Физика атомного ядра. Элементарные частицы. Современная картина мира.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Электричество и магнетизм.	1	Проводники, полупроводники и изоляторы с точки зрения зонной теории твердых тел.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
2.		1	Магнитные свойства вещества и их применение в технике.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
3.		1	Электромагнитные колебания и волны.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
4.	Волновая оптика. Квантовая природа излучения.	1	Квантовая природа излучения.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
5.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел.	1	Элементы квантовой физики атомов.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
6.	Физика атомного ядра. Элементарные	1	Физика атомного ядра. Элементарные	ОПК-1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
	частицы. Современная картина мира.		частицы.	ПК-1 ПК-2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Физические основы механики	3	Лабораторная работа №104. Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
2.		3	Лабораторная работа №110. Определение логарифмического коэффициента декремента затухания.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
3.	Молекулярная физика и термодинамика.	3	Лабораторная работа №117. Определение отношения теплоемкостей при постоянном давлении и при постоянном объеме методом Клемана-Дезорма.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
4.		3	Лабораторная работа №115. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
5.	Электричество и магнетизм.	3	Лабораторная работа №216. Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
6.		3	Лабораторная работа №220. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
7.	Волновая оптика. Квантовая природа излучения.	3	Лабораторная работа №307. Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
8.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел.	3	Лабораторная работа №315. Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>24</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в курс общей физики	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
2.	Физические основы механики	35	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
3.	Молекулярная физика и термодинамика.	35	оформление отчетов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
4.	Электричество.	30	оформление отчетов, подготовка к контрольной работе, подготовка к	ОПК-1 ПК-1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
			контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-2
5.	Магнетизм	60	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
6.	Волновая оптика. Квантовая природа излучения.	40	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
7.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел.	40	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
8.	Физика атомного ядра. Элементарные частицы. Современная картина мира.	45	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>292</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Физические основы механики	2	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
2.	Молекулярная физика и термодинамика.	2	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
3.	Электричество.	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
4.	Магнетизм.	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
5.	Волновая оптика. Квантовая природа излучения.	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
6.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел.	0,5	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
7.	Физика атомного ядра. Элементарные частицы. Современная картина мира.	0,5	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2
	<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	6	10
Лабораторная работа	4	30	50
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>3-й семестр</b>			
Контрольная работа	2	12	20
Лабораторная работа	4	24	40
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
Старостина И.А., Бурдова Е.В. и др., Краткий курс общей физики. [Учебное пособие] : Казань. изд-во КНИТУ, 2014	70 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Старостина И.А., Бурдова Е.В., Сальманов Р.С., Краткий курс общей физики для бакалавров. [Учебное пособие] : Казань.: изд-во КНИТУ, 2016	62 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников, Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Учебник] учеб. пособие для подготовки студ. вузов к Федеральному интернет-тестированию по физике: СПб. [и др.] : Лань, 2010	159 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.С. Волькенштейн, Сборник задач по общему курсу физики [Прочее] для студ. техн. вузов: СПб. : Книжный мир, 2007	1061 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**

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.co](http://apps.webofknowledge.co)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, 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, 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

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Gaussian G09W Full Version от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015;

Научное ПО: Gaussian G16W Full Version 18/2143/Б от 01.10.2018;

Научное ПО: Gaussian G16l Full Version 18/2253/Б от 26.12.2018;

Научное ПО: GaussView 6.0.16W 18/2252/Б от 26.12.2018;

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

Научное ПО: Виртуальный осмотр места происшествия: Учебно-методический комплекс  
Научное ПО: Виртуальный обыск (выемка): Учебно-методический комплекс  
ПО имеющее лимит по сроку использования (закупленное ВУЗом)  
Научное ПО: STATISTICA Academic До августа 2021  
САПР: САПР CAD Assyst System

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Персональные компьютеры - 11 шт,
2. Осциллографы ИЗО13, С1-5, С1-117/1 - 9 шт
3. Мост постоянного тока МО-47 - 1 шт
4. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-34 - 2 шт
5. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт
6. Спектрометры СЛП - 2 шт
7. Рефрактометр ИРФ-;;; - 3 шт
8. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ-2 шт
9. Амперметры, вольтметры - 24 шт
10. Столы - 35 шт
11. Проектор - 1 шт
12. Интерактивная доска - 1 шт.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физика» составляет 6 ч.

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

- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.