

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**»

Специальность:	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Специализация:	Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Физики»
Курс; семестр	1; 1, 2

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	54	1,5
Лабораторная работа	36	1
Практическое занятие	36	1
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	144	4
Форма аттестации: Экзамен (1 сем, 2 сем)	54	1,5
Всего	360	10

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1343 от 28.10.2016) по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов для специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.А. Иванова

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:

Целями освоения дисциплины физика являются:

- а) формирование общего физического мировоззрения и развитие физического мышления с целью заложить фундамент, необходимый для успешного освоения специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии;
- б) приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории, навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- в) обучение способам применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в природе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» обучающийся по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

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

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

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Машины и аппараты химических производств
3. Процессы и аппараты химической технологии
4. Сопротивление материалов
5. Теоретическая механика
6. Термодинамика
7. Экология
8. Электротехника

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-11 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующей специализации

ПК-12 способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

основные физические явления и основные законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

назначение и принципы действия важнейших физических приборов

Уметь:

использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем

истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории как самостоятельно, так и в команде;

объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

указать, какие законы описывают данное явление или эффект

Владеть:

навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях

навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач

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.	Физические основы механики	1	12		14	9	14	Лабораторная работа; Реферат; Экзамен
2.	Статистическая физика и термодинамика	1	6		4	9	13	
	Итого по семестру	1	18		18	18	27	Экзамен
1.	Электричество	2	9	9	6	4	26	Контрольная работа; Лабораторная работа; Реферат; Экзамен
2.	Магнетизм	2	9	6	4	4	26	
3.	Оптика	2	8	14	4	4	20	
4.	Квантовая физика	2	8	6	4	4	20	
5.	Физика атома и ядра	2	2	1		2	25	
	Итого по семестру	2	36	36	18	18	117	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Физические основы механики	2	Введение. Кинематика поступательного движения	ОК-7 ПК-11 ПК-12
2.		2	Кинематика вращательного движения. Динамика поступательного движения.	ОК-7 ПК-11 ПК-12
3.		1	Динамика поступательного движения. Законы сохранения импульса и энергии.	ОК-7 ПК-11 ПК-12
4.		1	Твердое тело в механике	ОК-7 ПК-11 ПК-12
5.		2	Колебательные движения. Гармонические и затухающие колебания.	ОК-7 ПК-11 ПК-12
6.		2	Вынужденные колебания. Волны.	ОК-7 ПК-11 ПК-12
7.		2	Принцип относительности в механике	ОК-7 ПК-11 ПК-12
8.	Статистическая физика и термодинамика	2	Макроскопические состояния	ОК-7 ПК-11 ПК-12
9.		1	Статистические распределения.	ОК-7 ПК-11 ПК-12
10.		2	Основы термодинамики	ОК-7 ПК-11 ПК-12
11.		1	Явления переноса. Фазовые переходы.	ОК-7 ПК-11 ПК-12

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
12.	Электричество	1	Электростатика	ОК-7 ПК-11 ПК-12
13.		1	электростатика	ОК-7 ПК-11 ПК-12
14.		1	Проводники в электростатическом поле	ОК-7 ПК-11 ПК-12
15.		1	Поляризация диэлектриков	ОК-7 ПК-11 ПК-12
16.		1	Энергия взаимодействия электрических зарядов	ОК-7 ПК-11 ПК-12
17.		1	Электродинамика	ОК-7 ПК-11 ПК-12
18.		1	постоянный электрический ток	ОК-7 ПК-11 ПК-12
19.		1	Элементы зонной теории проводимости	ОК-7 ПК-11 ПК-12
20.		1	Полупроводники	ОК-7 ПК-11 ПК-12
21.		Магнетизм	2	Основы магнитостатики
22.	1		Виток с током в магнитном поле	ОК-7 ПК-11 ПК-12
23.	1		Магнитное поле в веществе	ОК-7 ПК-11 ПК-12
24.	1		Явление электромагнитной индукции	ОК-7 ПК-11 ПК-12
25.	2		Уравнения Максвелла	ОК-7 ПК-11 ПК-12
26.	1		Электромагнитные колебания	ОК-7 ПК-11 ПК-12
27.	1		Электромагнитные волны	ОК-7 ПК-11 ПК-12
28.	Оптика		1	геометрическая оптика
29.		2	интерференция света	ОК-7 ПК-11 ПК-12
30.		2	дифракция	ОК-7 ПК-11 ПК-12
31.		1	поляризация	ОК-7 ПК-11 ПК-12
32.		2	электромагнитные волны в веществе	ОК-7 ПК-11

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
				ПК-12
33.	Квантовая физика	2	квантовые свойства излучения	ОК-7 ПК-11 ПК-12
34.		2	тепловое излучение	ОК-7 ПК-11 ПК-12
35.		2	Квантовая теория. корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества	ОК-7 ПК-11 ПК-12
36.		2	Квантовое состояние. Уравнения Шредингера	ОК-7 ПК-11 ПК-12
37.	Физика атома и ядра	2	Атом. Атомное ядро	ОК-7 ПК-11 ПК-12
	ВСЕГО	54		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Электричество	3	электростатика	ОК-7 ПК-11 ПК-12
2.		3	проводники в электростатическом поле	ОК-7 ПК-11 ПК-12
3.		3	электродинамика	ОК-7 ПК-11 ПК-12
4.	Магнетизм	3	основы магнитостатики	ОК-7 ПК-11 ПК-12
5.		3	электромагнитная индукция	ОК-7 ПК-11 ПК-12
6.	Оптика	2	геометрическая оптика	ОК-7 ПК-11 ПК-12
7.		3	интерференция	ОК-7 ПК-11 ПК-12
8.		3	дифракция	ОК-7 ПК-11 ПК-12
9.		3	поляризация	ОК-7 ПК-11 ПК-12
10.		3	взаимодействие света с веществом	ОК-7 ПК-11 ПК-12
11.		Квантовая физика	3	фотоэффект
12.	3		тепловое излучение	ОК-7 ПК-11 ПК-12

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
13.	Физика атома и ядра	1	ядерные реакции	ОК-7 ПК-11 ПК-12
	ВСЕГО	36		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Физические основы механики	4	Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда	ОК-7 ПК-11 ПК-12
2.		3	Определение моментов инерции твердых тел методом колебаний	ОК-7 ПК-11 ПК-12
3.		4	Определение характеристик затухания камертона	ОК-7 ПК-11 ПК-12
4.		3	изучение движения маятника Максвелла	ОК-7 ПК-11 ПК-12
5.	Статистическая физика и термодинамика	4	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма	ОК-7 ПК-11 ПК-12
6.	Электричество	3	Градуировка термоэлемента	ОК-7 ПК-11 ПК-12
7.		3	изучение метода компенсации применение его для измерения малых эдс	ОК-7 ПК-11 ПК-12
8.	Магнетизм	4	определение удельного заряда электрона методом магнитного отклонения	ОК-7 ПК-11 ПК-12
9.	Оптика	4	определение длины волны с помощью дифракционной решетки	ОК-7 ПК-11 ПК-12
10.	Квантовая физика	4	изучение внешнего фотоэффекта	ОК-7 ПК-11 ПК-12
	ВСЕГО	36		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Физические основы механики	14	написание реферата, оформление отчетов, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОК-7 ПК-11 ПК-12
2.	Статистическая физика и термодинамика	13	написание реферата, оформление отчетов, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОК-7 ПК-11 ПК-12

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
3.	Электричество	26	написание реферата, оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОК-7 ПК-11 ПК-12
4.	Магнетизм	26	написание реферата, оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОК-7 ПК-11 ПК-12
5.	Оптика	20	написание реферата, оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОК-7 ПК-11 ПК-12
6.	Квантовая физика	20	написание реферата, оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОК-7 ПК-11 ПК-12
7.	Физика атома и ядра	25	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОК-7 ПК-11 ПК-12
	ВСЕГО	144		

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	9	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка реферата	ОК-7 ПК-11 ПК-12
2.	Статистическая физика и термодинамика	9	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка реферата	ОК-7 ПК-11 ПК-12
3.	электричество	4	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы, проверка реферата	ОК-7 ПК-11 ПК-12
4.	Магнетизм	4	заслушивание доклада, прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы, проверка реферата	ОК-7 ПК-11 ПК-12
5.	Оптика	4	заслушивание доклада, опрос, прием лабораторной работы, прием	ОК-7 ПК-11

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
			отчетов, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-12
6.	Квантовая физика	4	заслушивание доклада, опрос, прием лабораторной работы, прием отчетов, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка реферата	ОК-7 ПК-11 ПК-12
7.	Физика атома и ядра	2	заслушивание доклада, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы, проверка реферата	ОК-7 ПК-11 ПК-12
	ВСЕГО	36		

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
1-й семестр			
Реферат	1	12	20
Лабораторная работа	5	24	40
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
2-й семестр			
Реферат	1	3	5
Лабораторная работа	5	15	25
Контрольная работа	2	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 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 [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
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»

И. А. Старостина, С. А. Казанцев, О. И. Кондратьева [и др.], Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/63716.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.А. Старостина, Е. . Бурдова, О.И. Кондратьева [и др.], Краткий курс общей физики [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2014	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А.А. Детлаф, Б.М. Яворский, Курс физики [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов: М. : Высш. шк., 2001	897 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. . Савельев, Курс общей физики : Кн.2 [Учебник] : М. : Астрель : АСТ, 2002	476 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. . Савельев, Курс общей физики : Кн.3 [Учебник] : М. : Астрель : АСТ, 2002	498 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Т.И. Трофимова, Курс физики [Учебник] учеб. пособие для инжен.-техн. спец. вузов: М. : Высш. шк., 2003	21 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»
Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова, Сборник задач по курсу физики с решениями [Задачник] Учеб.пособие для студ.вузов: М. : Высш. шк., 2001	865 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

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Ядерная физика в Интернете. – Доступ свободный: <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам». – Доступ свободный: <http://window.edu.ru> Цифровые образовательные ресурсы по физике. - <https://prekrasnyenauki.ru>

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Осциллографы И3013, 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-464.
7. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ.
8. Амперметры, вольтметры.

техническими средствами обучения:

1. Проектор,
2. Интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

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

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

1. Лицензионный программный продукт компании ОАО «Физикон» «Открытая физика 1.1», на CD-ROM, (инсталлирован в компьютерном классе)
2. Ю.В. Тихомиров «Учебно-методическое пособие к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)
3. Б.К. Лаптенков «Приложение №1 к виртуальному практикуму по физике», (инсталлирован в компьютерном классе)
4. Тестирующая программа к лабораторному практикуму (на базе программы TestMaker , КГТУ, И.Х.Галеев)
5. Тестирующая программа для проведения коллоквиумов по физике (каф. физики КГТУ, доц. Казанцев С.А.)

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физика» составляет 16 ч.

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

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 16 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- 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.