

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

«24» июня 2024 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 24.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ФИЗИКА**»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
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 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

М.Р. Вахитов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии", протокол от 20.06.2024 г. № 3.

Директор *Согласовано* Г.Г. Лутфуллина

УТВЕРЖДЕНО

и.о. Начальника центра УМЦ

Утверждаю

Э.Р. Кушаева

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 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» 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. 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.

№ 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 дисциплину. Кинематика и динамика механического движения	1	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	1	2				7	
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
	Итого по семестру	2	4	6	8	4	73	Дифференцированный зачет, Контрольная работа
1.	Электромагнетизм	3	2		3	1	85	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
2.	Оптика	3	2		7	1	85	
3.	Строение атома	3	2	4		2	85	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
	Итого по семестру	3	6	4	10	4	255	Контрольная работа, Экзамен

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
9.		1	Квантовая физика	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
10.	Строение атома	2	Строение атома	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	ВСЕГО	12		

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
	ВСЕГО	10		

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
	ВСЕГО	18		

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
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
	ВСЕГО	335		

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
	ВСЕГО	8		

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
2-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	2	12	20
Практические занятия	1	12	20
Тест	1	24	40
Итого		60	100
3-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	3	12	20
Практические занятия	1	12	20
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 [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	62 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «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	https://urait.ru/bcode/425491 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	https://urait.ru/bcode/425490 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин, Курс общей физики в 3 кн. Книга 1:	https://urait.ru/bcode/425487 Режим доступа: по подписке КНИТУ

механика [Прочее] Учебник для бакалавров: Москва : Юрайт, 2019	
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:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: 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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные аудитории :

а) Л 209, Д240, Е214:

- проектор;

- экран.

б) Д 106:

- проектор

- интерактивная доска

- МФУ;

- ноутбук.

2. Лабораторные аудитории оснащены:

- учебная мебель (столы, стулья);
- аудиторные доски;
- демонстрационные стенды;
- лабораторно оборудование для проведения работ:

а) лаборатория «Механика. Молекулярная физика и термодинамика» (Д 110): «Измерение линейных размеров оптиметром ИКГ», «Изучение законов динамики и кинематики поступательного движения на машине Атвуда», «Определение моментов инерции тел методом колебаний», «Определение коэффициентов восстановления и времени соударения упругих шаров», «Определение характеристик затухания камертона», «Изучение образования стоячих волн в натянутой струне», «Изучение движения маятника Максвелла», «Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника», «Определение средней длины пробега и эффективного диаметра молекул воздуха», «Получение и измерение вакуума», «Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма», «Определение коэффициента вязкости методом Стокса», «Изучение закона Бойля-Мариотта. Определение универсальной газовой постоянной»;

б) лаборатория «Электричество и магнетизм» (Д 117): «Градуировка термоэлемента», «Изучение метода компенсации и применение его для измерения малых ЭДС», «Снятие анодной характеристики двухэлектродной лампы», «Изучение работы полупроводниковых выпрямителей», «Изучение кенотронного выпрямителя», «Определение отношения e/m электрона методом магнитного отклонения», «Определение индуктивности катушки методом амперметра-вольтметра», «Определение проводников мостом постоянного тока», «Изучение свойств ферромагнетиков», «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли», «Изучение колебательного контура», «Определение диэлектрической проницаемости жидкости методом двухпроводной линии», «Изучение цепи переменного тока»;

в) лаборатория «Оптика и квантовая физика» (Д 112): «Измерение показателя преломления жидкости рефрактометром АББЕ», «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона», «Определение разностей показателей преломления интерферометром Рэлея», «Экспериментальная проверка закона Малюса», «Определение длины волны с помощью дифракционной решетки», «Изучение оптической активности веществ», «Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом», «Исследование поглощения и отражения света при помощи универсального фотометра», «Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра», «Изучение фотоэффекта», «Определение длины волны линий в спектре ртути», «Опыт Франка и Герца», «Изучение космического излучения у поверхности земли».

3. Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс – Д 106) оснащено:

- учебная мебель (столы, стулья);
- компьютерной техникой - 10 компьютеров подключенные к сети «Интернет» и 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;

