Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 27.10.2026 12:25:24
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков Н.В.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**

Учебный план 15.03.02_бак_оч-заоч_ММ-2026.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 112
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2, 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	18		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8	16	16
Практические	8	8	8	8	16	16
В том числе инт.	4	4	12	12	16	16
Итого ауд.	16	16	16	16	32	32
Контактная работа	16	16	16	16	32	32
Сам. работа	74	74	38	38	112	112
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

к.п.н. доцент Семенов Г.В. _____

Согласовано:

к.т.н. доцент Фаддеенков А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Физика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от 10.06.2026г. № 9
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. __ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. __ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. __ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. __ _____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Ряды и дифференциальные уравнения
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Технология конструкционных материалов
2.2.4	Материаловедение
2.2.5	Теоретическая механика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.2: Способен применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности
ОПК-1.3: Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные физические законы; фундаментальные основы физики.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
3.2.2	применять полученные физико-математические знания в своей работе.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	основными методами решения общеинженерных задач и проведения расчетов по физике, навыками работы с литературой;
3.3.2	различными методами решения задач по физике, работой с учебной и справочной литературой.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика						
1.1	Кинематика точки и поступательного движения твердого тела. Динамика точки и поступательного движения твердого тела. Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса, механической энергии, момент импульса. /Лек/	1	2		Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Э1	2	
1.2	Кинематика точки и твердого тела. Силы в механике. Динамика поступательного движения. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.4 Э1	0	

1.3	Динамика вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. /Пр/	1	2			0	
1.4	Молекулярная физика и термодинамика Основы управления молекулярно-кинетическая теория газов. Средняя энергия молекул. Распределения Максвелла. Первое начало термодинамики. Работа в изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. /Лек/	1	2		Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1	2	
1.5	Элементы специальной теории относительности. Классический закон преобразования скоростей. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Космические скорости. /Ср/	1	26		Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории газов.Средняя энергия молекул.Распределения Максвелла и Больцмана. Работа в изопроцессах. Первое начало термодинамики.Второе начало термодинамики. Энтропия. /Лек/	1	2			0	
2.2	Молекулярное строение вещества. Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория газов. Физические основы термодинамики /Пр/	1	2		Л1.1Л2.2 Э1	0	
2.3	Распределение Больцмана.Политропические процессы и его уравнение. /Ср/	1	24		Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 3. Колебания и волны						
3.1	Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Волны. Уравнение волн. /Лек/	1	2		Э1	0	
3.2	Механические колебания и волны. /Пр/	1	2		Э1	0	
3.3	Энергия волн. Перенос энергии волн. Биения. Фигуры Лиссажу. /Ср/	1	24		Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 4. Электричество						
4.1	Электростатическое поле в вакууме. Электрические свойства вещества. Проводники в электрическом поле.Законы постоянного тока. /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	
4.2	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника. Энергия электрического поля. Основные законы постоянного тока. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	

4.3	Диэлектрически в электрическом поле. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрика. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков. Напряженность поля сторонних сил. /Ср/	2	12		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 5. Магнетизм						
5.1	Магнитостатика. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. /Лек/	2	2		Л1.2 Э1	2	
5.2	Магнитное поле постоянного тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Магнитный поток. Магнитные цепи. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Э1	2	
5.3	Магнитные свойства вещества. Магнетики. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость. Условие на границе двух магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. /Ср/	2	8		Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 6. Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика.						
6.1	Цепи переменного тока. Уравнение Максвелла. Интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия. Квантовые свойства света. /Лек/	2	2		Л1.2Л2.1 Э1	2	
6.2	Электромагнитные колебания в цепи переменного тока. Интерференция света. Дифракция и поляризация света. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	
6.3	Сложные электромагнитные колебания. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Решение волнового уравнения для плоской электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойнтинга. Поляризация при двойном лучепреломлении. Одноосные и двуосные кристаллы. Закон Био. Поглощение света. Коэффициент поглощения. Закон Бугера. Скорость света. Эффект Доплера. /Ср/	2	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 7. Квантовая оптика. Атомная и ядерная физика.						

7.1	Уравнение Шрёдинберга (общие свойства и конкретные ситуации). Неопределенности Гейзенберга. Спектр атома водорода. /Лек/	2	2		Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1	2	
7.2	Законы теплого излучения. Фотоэлектрический эффект. Давление света. Фотоны. Эффект Комптона. Атом водорода по теории Бора. Элементы квантовой механики.Радиоактивность. Дефект массы и энергии связи атомных ядер. Ядерные реакции. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1	0	
7.3	Элементы ядерной физики. Ядерная модель атома. Магнитный момент атома. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Виды взаимодействий. /Ср/	2	8		Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
7.4	/Экзамен/	2	18		Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Механическое движение. Основная задача кинематики. Система отсчета.
2. Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твердое тело.
3. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
4. Способы задания движения: векторный, координатный, естественный.
5. Перемещение, траектория, пройденный путь.
6. Скорость: средняя, мгновенная, средняя путевая.
7. Ускорение: тангенциальное, нормальное, полное.
8. Классический закон преобразования скоростей.
9. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение. Угловая скорость. Угловое ускорение.
10. Связь между линейными и угловыми величинами.
11. Основная задача динамики.
12. Ньютоновская механика. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
13. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона.
14. Третий закон Ньютона.
15. Силы трения, закон Кулона-Амонтона.
16. Сила тяжести. Вес. Невесомость. Перегрузка.
17. Силы инерции. Законы Ньютона в неинерциальных системах отсчета.
18. Поступательная сила инерции.
19. Импульс силы. Импульс тела.
20. Механическая система. Полный импульс механической системы.
21. Внутренние и внешние силы. Замкнутая механическая система.
22. Закон изменения полного импульса системы.
23. Закон сохранения полного импульса системы.
24. Элементарная работа силы. Полная работа силы на определенном участке.
25. Плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.
26. Уравнение движения центра масс твердого тела.
27. Момент импульса частицы относительно точки. Момент импульса частицы относительно оси.
28. Закон сохранения момента импульса.
29. Момент инерции тела относительно оси.
30. Основное уравнение динамики вращательного движения.
31. Теорема Штейнера.
32. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
33. Затухающие колебания. Коэффициент затухания.
34. Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения МКТ.
35. Статистический и термодинамический подходы описания явлений.
36. Количество вещества. Число Авогадро. Молярная масса вещества. Концентрация.
37. Масса и размеры молекул.
38. Микро и макропараметры газа как системы частиц.
39. Идеальный газ. Закон Авогадро.
40. Давление газа. Основное уравнение МКТ (уравнение Клаузиуса).
41. Газ Ван-дер-Ваальса.
42. Термодинамическая система. Замкнутая термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Равновесное и неравновесное состояние термодинамической системы. Термодинамический процесс.
43. Цикл Карно.
44. Второе начало термодинамики.
45. Закон Кулона.
46. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
47. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал.
48. Энергия взаимодействия системы зарядов.
49. Связь между напряженностью поля и потенциалом.
50. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризуемость молекулы.
51. Проводник во внешнем электрическом поле. Индуцированные заряды.
52. Электрическое поле внутри проводника. Электростатическая защита.
53. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость конденсаторов.
54. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора.
55. Энергия электрического поля.
56. Электрический ток. Условие возникновения электрического тока.
57. Сила тока. Вектор плотности тока. Постоянный электрический ток.
58. Напряжение. Однородный и неоднородный участок цепи.
59. Закон Ома для однородного участка цепи (в дифференциальной и интегральной форме).
60. Закон Ома для неоднородного участка цепи (в дифференциальной и интегральной форме).
61. Обобщенный закон Ома.
62. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции для магнитного поля.
63. Магнитное поле движущегося заряда.
64. Оптическая плотность среды. Абсолютный показатель преломления.
65. Интенсивность света. Сила света. Освещенность. Светимость. Яркость.
66. Когерентность. Временная когерентность. Пространственная когерентность.
67. Геометрическая длина пути. Оптическая длина пути. Оптическая разность хода.
68. Интерференция. Условия минимума и максимума при интерференции.
69. Зеркала Френеля. Бипризма Френеля.
70. Электронный парамагнитный резонанс.
71. Альфа – распад.
72. Бета – распад. Нейтрино. Электронный распад. Позитронный распад. Электронный захват.
73. Виды взаимодействий. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы выдаются преподавателем на практических занятиях. Перечень тем содержится в ФОС

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.

• Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;

• Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;

• Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания, текущая аттестация, промежуточная аттестация

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие для втузов	СПб.: Спецлит, 2001	964
Л1.2	Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю.	Электричество и магнетизм: Учеб. пособие для вузов	Томск: Изд-во Томского ун-та, 2003	300
Л1.3	Чернов И.П., Ларионов В.В., Тюрин Ю.И.	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учеб. пособие для вузов	Томск: Изд-во Томского ун-та, 2004	299
Л1.4	Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю.	Оптика. Квантовая физика: учеб. пособие для вузов	Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005	250
Л1.5	Савельев И.В.	Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие для втузов	М.: Астрель-АСТ, 2003	1
Л1.6	Савельев И.В.	Молекулярная физика и термодинамика: Учеб. пособие для втузов	М.: Астрель-АСТ, 2004	10

6.1.2. Дополнительная литература

Издательство,	Колич-во	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шигалугов С. Х., Дерябина Л. В., Емельянов В. Н., Семенов Г. В., Степанов И. В.	Физика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2012	48
Л2.2	Шигалугов С. Х., Дерябина Л. В., Емельянов В. Н., Семенов Г. В., Степанов И. В.	Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2012	48
Л2.3	Родионов В.Н.	Физика: учеб. пособие для академ. бакалавриата	М.: Юрайт, 2016	5

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронный каталог ЗГУ biblio.norvuz.ru
Э2	Сайт ЗГУ polaruniversity.ru
Э3	Базы тестовых материалов www.i-exam.ru
Э4	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов www.fcior.ru
Э5	Мир математических уравнений. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm
Э6	Техническая библиотека techlibrary.ru
Э7	Электронные книги по физике и математике exir.ru/books.htm
Э8	Студентам - скачать учебники, справочники, уч. пособия по физике www.alleng.ru/edu/phys9.htm
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)
6.3.1.5	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
6.3.1.6	1С: Предприятие (учебная версия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения практических занятий используются учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) кафедры и компьютерный класс.
7.2	Для СРС, групповых и индивидуальных консультаций, используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом biblio.norvuz.ru).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

• изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;

• подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.
Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.