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 12:23:24
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 В.Н.

# Основы элементарной математики и элементарной физики

## 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 **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 38

Виды контроля в семестрах:

**Распределение часов дисциплины по**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 1 (1.1) | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Часы на контроль | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Программу составил(и):

*к.ф-м.н. Доцент Сотников А.И.* _____

*ст. преподаватель Багомедова У. М.* _____

Согласовано:

*к. т. н. доцент Фаддеенков А. В.* _____

Рабочая программа дисциплины

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

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

Протокол от 10.06.2026г. № 9
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

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

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

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

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |
|---|
| формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | | |
|---|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | | ФТД.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** | |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** | |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ОПК-1.1: Способен применять методы математического анализа в профессиональной деятельности** |
| **ОПК-1.2: Способен применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности** |
| **ОПК-1.3: Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности** |
| **УК-1.1: Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи** |
| **УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки** |

**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. Элементарная** | | | | | | |
| 1.1 | Методы решения рациональных уравнений. /Лек/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.3Л2.1 | 0 | |
| 1.2 | Уравнения с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Методы решения уравнений высших | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.3Л2.1 | 0 | |
| 1.3 | Степенная функция и ее основные свойства.Определение и свойства степенной функции. Определения и свойства корня степени n. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.3Л2.1 | 0 | |
| 1.4 | Рациональные и иррациональные уравнения, неравенства.Преобразование иррациональных выражений. Решение иррациональных уравнений. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Решение иррациональных неравенств. /Пр/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.3Л2.1 | 0 | |
| 1.5 | Показательная и логарифмическая функция и их основные свойства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. /Лек/ | 1 | 1 | УК-1.1 | Л1.3Л2.1 | 0 | |
| 1.6 | Решение показательных неравенства и показательных уравнений.Логарифм числа. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Логарифмические неравенства. /Пр/ | 1 | 1 | УК-1.1 | Л1.3 Л1.4Л2.1 | 0 | |
| 1.7 | Тригонометрия. Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса угля. /Ср/ | 1 | 1 | УК-1.1 | Л1.4Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.8 | Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы преобразования тригонометрических выражений. Тождественные преобразования. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические уравнения. Способы решения тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства. Окружность, ее элементы. /Пр/ | 1 | 1 | УК-1.1 | Л1.4Л2.1 | 0 | |
| 1.9 | Планиметрия. Треугольники. Метрические соотношения. Основные задачи. Четырехугольники. Основные задачи. Окружность, ее элементы. /Ср/ | 1 | 6 | УК-1.1 | Л1.5 | 0 | |
| 1.10 | Стереометрия.Основные теоремы стереометрии. Объемы и по-верхности тел. Основные задачи /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.3 | 0 | |
| 1.11 | Системы показательных, логарифмических уравнений и неравенств. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.3 | 0 | |
| | **Раздел 2. Элементарная физика** | | | | | | |
| 2.1 | Кинематика поступательного движения материальной точки. Кинематека вращения материальной точки. Угловое перемещение, углавая скорость, угловое перемещение. Тангенсальное и нормальное ускорение. Связь линейных и угловых кинематических велечин. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Инерциальные системы отчета. Динамика движения материальной точки по окружности. /Лек/ | 1 | 1 | УК-1.1 | Л1.1 | 0 | |
| 2.2 | Применение закна сохранение импульса. Движение тел переменной массы. Момент импульса. Работа. Мощность. Энергия. Применение закона сохранения энергии. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.2 | 0 | |
| 2.3 | Импульс тела. Импульс системы тел. Закон изменения импульса. Центр масс. Даижение центра масс системы. Законы изменения механического энергии. Основные положения молекулярно-кинетической теории. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.1 | 0 | |
| 2.4 | Уравнения координат. Движения тела , брошенное под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Силы в механике. Момент силы. Применение законов Ньютона. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.2 | 0 | |
| 2.5 | Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии электростатического поля. Закон Ома. Магнитные явления. Закон Ампера. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Фарадея. Электро- | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.6 | Применение законов Ома для постоянного для постоянного тока. Применение законов Ампера, Фарадея для магнитного поля. Период коллебания. /Пр/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.2 | 0 | |
| 2.7 | Оптика. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Постоянная Планка.Теория Бора. Ядерная модель атома. Ядерные реакции. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.1 | 0 | |
| 2.8 | Законы оптики. Уравнение Энштейна для фотоэффекта. Формулы Планка и Бора. Радиоактивность,распад яедр. Законы радиактивного распада. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.1 | Л1.2 | 0 | |
| 2.9 | Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Цикл Карно, теоремы Карно. /Ср/ | 1 | 6 | УК-1.1 | Л1.1 | 0 | |
| 2.10 | Конденсаторы. Способы соеденения проводников. Источники тока, способы соеденения источников тока. Магнитные свойсвта вещества. /Ср/ | 1 | 6 | УК-1.1 | Л1.1 | 0 | |
| 2.11 | Физика элементарных частиц. Методы регестрации элементарных частиц. Ядерная энергетика. Античастицы. /Ср/ | 1 | 5 | УК-1.1 | Л1.1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое кинематика. Основные кинематические определения. Кинематика равномерного прямолинейного движения
2. Кинематика равноускоренного прямолинейного движения
3. Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми величинами.
4. Кинематика вращательного движения в векторной форме.
5. Системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Относительность движения. Закон сложения скоростей.
6. Преобразование скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета.
7. Центростремительное ускорение. Сложение угловых скоростей.
8. Связь угловых и линейных величин
9. Сила как модель взаимодействия тел. Условие наблюдения, направление, точка приложения и величина следующих сил: силы тяжести, веса тела, силы реакции опоры, силы упругости, силы трения.
10. Принцип суперпозиции сил. Равнодействующая сила. Теорема о движении центра масс. Модель материальной точки.
11. Третий закон Ньютона. Объяснить почему силы действия и противодействия друг друга не компенсируют. Проанализировать рисунок данный учителем, нарисовать на нем все силы, отметить какие силы будут противодействующими и почему.
12. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Достоинства и недостатки механической модели Ньютона и границы ее применимости.
13. Второй закон Ньютона. Алгоритм Ньютона.
14. Движение в неинерциальных системах отсчета. Центробежная сила и сила Кориолиса.
15. Изолированные механические системы. Вывод закона сохранения импульса из модели Ньютона
16. Реактивное движение.
17. Работа и мощность. Работа силы по замкнутому пути. Консервативные и неконсервативные силы.
18. Работа силы и кинетическая энергия.
19. Потенциальная энергия. Работа силы и потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
20. Плечо силы. Момент силы. Правило левой руки для нахождения направления момента силы. Правило рычага. Момент силы как причина вращения.
21. Плечо импульса. Момент импульса. Правило левой руки для нахождения направления момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения.
22. Закон сохранения момента импульса. Связь законов сохранения с симметрией в природе.
23. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
24. Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные колебания. Уравнение свободных гармонических колебаний и его решение.
25. Сложение колебаний. Преобразование энергии при свободных гармонических колебаниях.
26. Свободные затухающие колебания. Уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Апериодические колебания. Диссипация энергии.
27. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение.

28. Баланс энергии при вынужденных колебаниях. Резонанс. Условие резонанса.
29. Бегущая волна. Уравнение бегущей волны и два его решения. Поперечные и продольные волны. Стоячие волны.
30. Интерференция волн. Условие максимума и минимума интерференции. Принцип Гюйгенса. Волновая природа звука. Эффект Доплера.
31. Дифракция.
32. Давление. Закон Паскаля. Давление столба жидкости. Принцип работы гидравлического пресса. Принцип работы водяного насоса.
33. Сила Архимеда. Определение плотности тела методом погружения. Условие плавания тел. Закон Архимеда. Водоизмещение. Основные принципы воздухоплавания.
34. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчета. Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения. Поле тяготения. Напряженность поля. Сила тяжести на поверхности Земли.
35. Потенциал и потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести.
36. Связь потенциала с напряженностью. Инертная и гравитационная массы. Вес тела.

**5.2. Темы письменных работ**

Контрольная работа для студентов очной формы обучения состоит из индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по ключевым темам дисциплины, которые включают в себя вариативные задания на формирование основных умений и навыков дисциплины. Аттестация «зачтено» по контрольной работе выставляется студенту, если он защитил все типовые расчеты по курсу.
Защита выполненных типовых расчетов проводится в форме собеседования, предусматривает решение практических задач и призвана выявить уровень знаний студента по теме защищаемого ИДЗ. Студенты, не выполнившие типовые расчеты, к их защите не допускаются. Типовой расчет считается выполненным, если правильно решены все задачи и найдены все ответы; типовой расчет считается защищенным, если студент ответил на все вопросы преподавателя. Прием защит ТР проводится преподавателями, осуществляющими проведение практических или лекционных занятий.

**5.3. Фонд оценочных средств**

Для текущего контроля разработаны тесты по темам изучаемой дисциплины.
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 | Трофимова Т. И. | Курс физики: учеб. пособие для втузов | М.: Академия, 2007 | 1 |
| Л1.2 | Гурский И.П. | Элементарная физика с примерами решения задач | М.: Наука, 1984 | 1 |
| Л1.3 | Зайцев В. В., Рыжков В. В., Сканави М. И. | Элементарная математика: повторительный курс | М.: Наука, 1974 | 3 |
| Л1.4 | Берникова И.К., Круглова И.А. | Элементарная математика в помощь высшей: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/59680.html | Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016 | 0 |
| Л1.5 | Исаев, И. М., Кислицин, А. В. | Элементарная математика (дополнительные главы планиметрии): учебное пособие https://www.iprbookshop.ru/102884.html | Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2015 | 1 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | Краснощекова В.П., Мусихина И.В., Цай И.С. | Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия: задачник http://www.iprbookshop.ru/32114.html | Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014 | 0 |

| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | |
|---|---|
| Э1 | Сайт ЗГУ polaruniversity.ru |
| Э2 | Портал математического образования www.math.ru |
| Э3 | Интернет-библиотека по математике www.ilib.mirror1.mccme.ru |
| **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 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.3 | 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 по дисциплине необходима следующая материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: |
| 7.2 | специализированной аудиторией для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуком с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ; |
| 7.3 | специализированной аудиторией для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ; |
| 7.4 | специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ; |
| 7.5 | учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЗГУ. |

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

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

– студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);

– студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);

– студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;

– разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;

– организованы еженедельные консультации.