

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Крюков Вадим Николаевич высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 25.06.2026 10:54:42 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД и МП

_____ Крюков В.Н.

МАТЕМАТИКА

Ряды и дифференциальные уравнения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**

Учебный план 22.03.02_бак_оч-заоч_TM-2026.plx
Направление подготовки: Metallургия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 84

Виды контроля в семестрах:

зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Неделя | 16 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Контактная работа | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Сам. работа | 84 | 84 | 84 | 84 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

Старший преподаватель Фидарова М.Г. _____

к.ф.-м.н. Доцент Сотников А.И. _____

Согласовано:

к.т.н. доцент Фаддеенков А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Ряды и дифференциальные уравнения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от 10.06.2026г. № 9

Срок действия программы: 2026-2031 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 | формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических дисциплин; |
| 1.2 | получение базовых знаний и формирование основных навыков по рядам и дифференциальным уравнениям, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.06 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Для изучения данной дисциплины студент обязан знать материал школьного курса элементарной математики, знать основы аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Неорганическая химия |
| 2.2.2 | Физика |
| 2.2.3 | Компьютерная графика |
| 2.2.4 | Материаловедение |
| 2.2.5 | Сопроотивление материалов |
| 2.2.6 | Современные методы инженерного проектирования |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Понимает фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин

ОПК-1.2: Использует основные законы естественнонаучных дисциплин при решении стандартных задач в профессиональной деятельности

УК-1.1: Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач

УК-1.2: Применяет системный подход для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | фундаментальные основы рядов и дифференциальных уравнений (основные понятия, свойства, методы); |
| 3.1.2 | методы решения рядов и дифференциальных уравнений для стандартных задач профессиональной деятельности |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | применять основные методы исследования рядов и решения дифференциальных уравнений в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач; |
| 3.2.2 | создавать и применять модели рядов и дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками использования аппарата рядов и дифференциальных уравнений при решении задач в рамках дисциплины; навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; |

| | |
|-------|--|
| 3.3.2 | методами применения дифференциальных уравнений при решении прикладных задач в профессиональной деятельности. |
|-------|--|

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|--|------------|--|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 1. Дифференциальные уравнения. Теория рядов | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (с разделяющимися переменными, однородные, линейные). Дифференциальные уравнения второго порядка и методы их решения. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами /Лек/ | 2 | 4 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5 Э7 | 0 | |
| 1.2 | Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений. /Пр/ | 2 | 8 | | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э4 Э5 Э7 | 0 | |
| 1.3 | Определение числового ряда. Сумма ряда. Признаки сходимости числовых рядов (рядов с неотрицательными членами и знакопеременяющихся рядов). Степенные ряды. Интервал сходимости и радиус сходимости. /Лек/ | 2 | 4 | | Л1.1Л2.4 Э1 Э4 Э5 Э7 | 0 | |
| 1.4 | Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных /Ср/ | 2 | 4 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | Конспект, задание в контрольной работе |
| 1.5 | Примеры исследования числовых рядов на сходимость (необходимый признак сходимости, признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши). Нахождение интервала сходимости степенного ряда. /Пр/ | 2 | 8 | | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7 | 0 | |
| 1.6 | Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным, уравнения в полных дифференциалах, уравнения Бернулли /Ср/ | 2 | 10 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5 Э7 | 0 | Конспект, задание в контрольной работе |
| 1.7 | Метод Эйлера для решения систем дифференциальных уравнений /Ср/ | 2 | 6 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7 | 0 | Конспект, задание в контрольной работе |
| 1.8 | Применение степенных рядов в приближенных вычислениях /Ср/ | 2 | 8 | | Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э4 Э5 Э7 | 0 | Конспект, собеседование |
| 1.9 | Разложение неперiodических функций в ряд Фурье /Ср/ | 2 | 6 | | Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7 | 0 | Конспект, собеседование |
| 1.10 | Практический гармонический анализ /Ср/ | 2 | 6 | | Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | Конспект |
| 1.11 | Работа с аудиторными лекциями /Ср/ | 2 | 8 | | Л2.3 Э1 Э4 Э5 Э7 | 0 | |
| 1.12 | Подготовка к зачету /Ср/ | 2 | 6 | | Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | Тесты, конспект |
| 1.13 | Работа с тестами ОС /Ср/ | 2 | 6 | | | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------------------|---|----|--|---|---|--|
| 1.14 | Выполнение контрольной работы /Ср/ | 2 | 24 | | Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7 | 0 | |
|------|------------------------------------|---|----|--|---|---|--|

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

см. Приложение

5.2. Темы письменных работ

см. Приложение

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ

<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

см. Приложение

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тест, контрольная работа (типовой расчет), вопросы к зачету

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 | Пискунов Н.С. | Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов: В 2-х т. Т.2 | М.: Интеграл-Пресс, 2005 | 99 |
| Л1.2 | Данко П.Е. [и др.] | Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов: В 2-х ч. | М.: ОНИКС, Мир и образование, 2009 | 1 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|------|---------------------------------|--|-----------------------|----------|
| Л2.1 | Берман Г.Н. | Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие | СПб.: Профессия, 2001 | 985 |
| Л2.2 | Вержбицкий В.М. | Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: Учеб. пособие для вузов | М.: Высш. шк., 2001 | 11 |
| Л2.3 | Матвеев П. Н. | Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений: учеб. пособие | СПб.: Лань, 2008 | 30 |
| Л2.4 | Бугров Я.С., Никольский С.М. | Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы.Ряды.Функции комплексного переменного: Учебник для вузов | М.: Наука, 1989 | 6 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|------|---|---|---------------------------|----------|
| Л3.1 | Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. | Математический анализ в задачах и упражнениях (числовые и функциональные ряды): Учеб. пособие | М.: Факториал, 1996 | 1 |
| Л3.2 | Гусак А.А. | Справочное пособие к решению задач: математический анализ и дифференциальные уравнения | Минск: ТетраСистемс, 1998 | 2 |
| Л3.3 | Ефимов А.В. | Общие функциональные ряды и их приложение: учеб. пособие для вузов: В 2-х ч. | М.: Высш. шк., 1980 | 3 |
| Л3.4 | Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. | Дифференциальные уравнения: примеры и задачи: учеб. пособие для вузов | М.: Высш. шк., 1989 | 5 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|-----------------------------|
| Э1 | Сайт ЗГУ polaruniversity.ru |
|----|-----------------------------|

| | |
|----|--|
| Э2 | Государственная научно-техническая библиотека www.mccme.ru/free-books |
| Э3 | МЦНМО. Свободно распространяемые издания www.mccme.ru/free-books |
| Э4 | Образовательный математический сайт www.exponenta.ru |
| Э5 | Портал математического образования www.math.ru |
| Э6 | РАН www.benran.ru |
| Э7 | Российская государственная библиотека www.rsl.ru |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.2 | MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.3 | MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.4 | MiKTeX 2.8 |
| 6.3.1.5 | ABBYY Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009) |
| 6.3.1.6 | Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009) |

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 | Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. |
|-----|---|

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

Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалом. Она состоит в самостоятельном изучении тем и разделов теоретического курса программы и выполнении контрольной работы.

Методика изучения материала - на что необходимо обращать внимание при изучении материала:

- 1) первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей, определений, теорем;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные, при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

При подготовке и работе с материалом необходимо привлекать как рекомендованные источники и литературу, так и имеющуюся библиографию по теме и Интернет-ресурсы.

Подготовка к сдаче зачета по дисциплине осуществляется студентами самостоятельно и включает, в соответствии с тематическим планом учебной программы дисциплины, проработку теоретического материала, алгоритмов и методов решения задач по всем разделам дисциплины.

Прием зачета проводится письменно по тестам лектором потока. При необходимости проводится собеседование.

Перечень вопросов для зачета определяется лектором потока с целью последующего формирования или внесения корректировок в билеты для проведения зачета. Билеты для зачета обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры физико-математических дисциплин.

Перечень вопросов для зачета, представленный в программе учебной дисциплины, выдается лектором потока.

Студенты к сдаче зачета допускаются только при наличии положительной аттестации по всем контрольным точкам и после выполнения всех видов самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой дисциплины. Студенты, не выполнившие все виды самостоятельной работы, к сдаче зачета не допускаются.

При подготовке к зачету следует еще раз обратиться к методическим указаниям и примерам, разобранными в них, вопросам для самопроверки и задачам, которые рекомендуется решить. На экзамен студент должен явиться с зачетными контрольными работами и рецензиями на них.