

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан простыми средствами  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и инновационной политике  
«Запорожский государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
Дата подписания: 24.12.2024 12:03:00 (ЗГУ)  
Уникальный программный ключ:  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД и МП  
\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

# МАТЕМАТИКА

## Ряды и дифференциальные уравнения

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**  
Учебный план 09.03.03\_бак-очн\_ИЭ-2023.plx  
Направление подготовки: Прикладная информатика  
**бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 76  
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Неделя                                    | 16      |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Практические                              | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Итого ауд.                                | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Контактная работа                         | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Сам. работа                               | 76      | 76  | 76    | 76  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*Старший преподаватель Багомедова У. М.* \_\_\_\_\_

*к.ф.-м.н. доцент Сотников А.И.* \_\_\_\_\_

Согласовано:

*д.ф.-м.н. профессор Шигалугов С.Х.* \_\_\_\_\_

*к.э.н. доцент Петухов М.В.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Ряды и дифференциальные уравнения**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от 06.06.2023г. № 9

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 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 д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> |   |
|------------------------------------|---|
| 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. |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b> |  |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП:                         | Б1.О.06  |
| <b>2.1</b>                                 | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| <b>2.2</b>                                 | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                      | Иностранный язык   |
| 2.2.2                                      | Теория вероятностей и математическая статистика  |
| 2.2.3                                      | Физика   |
| 2.2.4                                      | Дискретная математика  |
| 2.2.5                                      | Математический анализ  |

| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |  |
|---|--|
| <b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>   |  |
| <b>УК-1.1: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</b>  |  |
| <b>УК-1.2: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</b>                                    |  |
| <b>УК-1.3: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</b>  |  |
| <b>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b> |  |
| <b>ОПК-1.1: Понимает основы математики, физики и информатики</b>  |  |
| <b>ОПК-1.2: Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний</b>  |  |
| <b>ОПК-1.3: Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности</b>  |  |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | основные понятия теории рядов и дифференциальных уравнений, области применения рядов и дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественно-научной картины мира; основные классы рядов и обыкновенных уравнений и методы их решения.   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | классифицировать ряды и дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения рядов и дифференциальных уравнений; решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал, творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | профессиональным языком предметной области знания, основными методами и приемами решения практических задач и доказательства учреждений; способами построения и решения математических моделей, явлений различной природы при помощи рядов и дифференциальных уравнений;   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Кварт | Часов | Компетенции | Литература                                 | Инте пакт. | Примечание                             |
|-------------|--|-----------------|-------|-------------|--|------------|--|
|             | <b>Раздел 1.</b>   |                 |       |             |  |            |  |
| 1.1         | Понятие о дифференциальных уравнениях. Уравнения первого порядка и методы их решений. /Лек/  | 2               | 2     |             | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э4 Э5 Э7          | 0          |  |
| 1.2         | Дифференциальные уравнения второго порядка и методы их решений. /Лек/  | 2               | 2     |             | Л1.1Л2.2<br>Э1 Э3 Э5                       | 0          |  |
| 1.3         | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Задачи физического и геометрического содержания. /Лек/   | 2               | 2     |             | Л1.1Л2.1 Л2.3<br>Э1 Э2                     | 0          |  |
| 1.4         | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/   | 2               | 2     |             | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2 Л3.4<br>Э1 Э4 Э5 Э7   | 0          |  |
| 1.5         | решение уравнений второго порядка. /Пр/  | 2               | 2     |             | Л1.2Л2.1<br>Э3 Э4                          | 0          |  |
| 1.6         | Задачи физического и геометрического содержания. /Пр/  | 2               | 2     |             | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э3                          | 0          |  |
| 1.7         | Определение числового ряда. Сумма ряда. /Лек/  | 2               | 2     |             | Л1.1Л2.4<br>Э1 Э4 Э5 Э7                    | 0          |  |
| 1.8         | Признаки сходимости числовых рядов (рядов с неотрицательными членами и знакопередающихся рядов). /Лек/   | 2               | 4     |             | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э2 Э5                      | 0          |  |
| 1.9         | Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. /Лек/  | 2               | 2     |             | Л1.2Л2.3<br>Л2.4Л3.4                       | 0          |  |
| 1.10        | Применение рядов /Лек/   | 2               | 2     |             | Л1.1<br>Э5                                 | 0          |  |
| 1.11        | Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных /Ср/   | 2               | 10    |             | Л1.1Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э3 Э4 Э5 Э6<br>Э7 | 0          | Конспект, задание в контрольной работе |
| 1.12        | 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               | 2     |             | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э4 Э5<br>Э7  | 0          |  |
| 1.13        | Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным, уравнения в полных дифференциалах, уравнения Бернулли /Ср/  | 2               | 20    |             | Л1.1Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э4 Э5 Э7       | 0          | Конспект, задание в контрольной работе |
| 1.14        | Метод Эйлера для решения систем дифференциальных уравнений /Пр/  | 2               | 4     |             | Л1.1Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э4 Э5<br>Э7 | 0          | Конспект, задание в контрольной работе |

|      |  |   |    |  |  |   |                         |
|------|--|---|----|--|--|---|-------------------------|
| 1.15 | Применение степенных рядов в приближенных вычислениях /Пр/ | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.4Л3.3<br>Э1 Э4 Э5 Э7                    | 0 | Конспект, собеседование |
| 1.16 | Разложение непериодических функций в ряд Фурье /Ср/        | 2 | 16 |  | Л1.1Л2.4Л3.3<br>Э1 Э2 Э4 Э5<br>Э7              | 0 | Конспект, собеседование |
| 1.17 | Практический гармонический анализ /Ср/                     | 2 | 10 |  | Л1.1Л2.4Л3.3<br>Э1 Э4 Э5 Э6<br>Э7              | 0 | Конспект                |
| 1.18 | Работа с аудиторными лекциями /Пр/                         | 2 | 2  |  | Л2.3<br>Э1 Э4 Э5 Э7                            | 0 |                         |
| 1.19 | Подготовка к зачету /Ср/                                   | 2 | 6  |  | Л1.1Л2.4<br>Э1 Э2 Э4 Э5<br>Э6 Э7               | 0 | Тесты, конспект         |
| 1.20 | Работа с тестами ОС /Ср/                                   | 2 | 4  |  |  | 0 |                         |
| 1.21 | Выполнение контрольной работы /Ср/                         | 2 | 10 |  | Л1.1Л2.2<br>Л2.4Л3.1 Л3.4<br>Э1 Э2 Э4 Э5<br>Э7 | 0 |                         |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

## 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 |
|------|---|---|---------------------------|----------|
| ЛЗ.1 | Виноградова И.А.,<br>Олехник С.Н.,<br>Садовничий В.А. | Математический анализ в задачах и упражнениях (числовые и функциональные ряды): Учеб. пособие | М.: Факториал, 1996       | 1        |
| ЛЗ.2 | Гусак А.А.  | Справочное пособие к решению задач: математический анализ и дифференциальные уравнения        | Минск: ТетраСистемс, 1998 | 2        |
| ЛЗ.3 | Ефимов А.В.   | Общие функциональные ряды и их приложение: учеб. пособие для вузов: В 2-х ч.                  | М.: Высш. шк., 1980       | 3        |
| ЛЗ.4 | Самойленко А.М.,<br>Кривошея С.А.,<br>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 | ABVYY 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» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                                  |
| 6.3.2.2 | Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>                            |
| 6.3.2.3 | Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> |

## 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.