

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2025 15:09:22

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45c17c3e1e499c59d38109ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**  
**Ряды и дифференциальные уравнения**

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Физико-математические дисциплины»

Разработчик ФОС:

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

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

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № 8 от 14.04.2025 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Фаддеевков А.В.

Фонд оценочных средств по дисциплине Ряды и дифференциальные уравнения для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика на основе Рабочей программы дисциплины Ряды и дифференциальные уравнения, утвержденной решением ученого совета от 14.04.2025 г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                          | Индикаторы достижения                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                     | УК-1.1 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                         | УК-1.2 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения |
|                                                                                                                                                                                                         | УК-1.3 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                             |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.1 Понимает основы математики, физики и информатики                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                         | ОПК-1.2 Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетехнических знаний                                           |

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

| №п/п      | Контролируемые разделы(темы) дисциплины | Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю | Оценочные средства текущей аттестации |       | Оценочные средства промежуточной аттестации |       |
|-----------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------------------|-------|
|           |                                         |                                             | Наименование                          | Форма | Наименование                                | Форма |
| 2 семестр |                                         |                                             |                                       |       |                                             |       |

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

### **2.1. Задания для текущего контроля успеваемости**

Дайте определение числового ряда. Приведите пример ряда, используемого в энергетике.

Что означает сходимость ряда? Как проверить сходимость гармонического ряда?

Признаки сравнения для исследования сходимости рядов. Пример для ряда, моделирующего энергопотребление.

Ряды Тейлора и их применение для аппроксимации функций в расчётах КПД энергоустановок.

Ряды Фурье: определение. Как их используют для анализа периодических процессов в энергосетях?

Условия Дирихле для разложения функции в ряд Фурье. Пример для сигнала напряжения.

Степенные ряды. Решение дифференциальных уравнений теплопроводности с их помощью.

Радиус сходимости степенного ряда. Как его определить для моделирования переходных процессов?

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Пример ряда для оценки погрешности измерений в энергетике.

Абсолютная и условная сходимость. Почему это важно при моделировании энергосистем?

Функциональные ряды. Их применение для решения уравнений в частных производных (например, уравнение теплопроводности).



Ряды с комплексными членами. Использование в расчётах трёхфазных цепей.

Метод Рунге для оценки погрешности. Пример применения в численных методах энергетики.

Ряды в решении интегральных уравнений. Моделирование надёжности энергооборудования.

Практическое задание: Исследуйте сходимость ряда , используемого в расчётах тепловых потерь.

Дифференциальные уравнения

Классификация дифференциальных уравнений. Пример уравнения, описывающего динамику ротора генератора.

Задача Коши для дифференциальных уравнений. Пример для моделирования запуска турбины.

Уравнения с разделяющимися переменными. Решите уравнение, описывающее охлаждение трансформатора.

Однородные дифференциальные уравнения. Пример: модель изменения температуры теплоносителя.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод интегрирующего множителя.

Уравнение Бернулли и его применение в гидродинамике (расчёт потока в трубопроводах).

Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Проверка условия

Особые решения дифференциальных уравнений. Пример для модели аварийных режимов в энергосистеме.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Пример: уравнение свободных колебаний в ЛЭП.

Характеристическое уравнение. Как определить тип решения (колебательное, апериодическое) для модели демпфирования?

Метод вариации произвольных постоянных. Решение неоднородного уравнения для модели нагрузки на сеть.

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Пример: уравнение динамики вращающегося вала.

Системы дифференциальных уравнений. Матричный метод для анализа устойчивости энергосистем.

Численные методы решения дифференциальных уравнений (Эйлера, Рунге-Кутты). Расчёт переходных процессов в электрических цепях.



Практическое задание: Решите уравнение

## **2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

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

Дайте определение числового ряда. Приведите пример ряда, используемого в энергетике.

Что означает сходимость ряда? Как проверить сходимость гармонического ряда?

Признаки сравнения для исследования сходимости рядов. Пример для ряда, моделирующего энергопотребление.

Ряды Тейлора и их применение для аппроксимации функций в расчётах КПД энергоустановок.

Ряды Фурье: определение. Как их используют для анализа периодических процессов в энергосетях?

Условия Дирихле для разложения функции в ряд Фурье. Пример для сигнала напряжения.

Степенные ряды. Решение дифференциальных уравнений теплопроводности с их помощью.

Радиус сходимости степенного ряда. Как его определить для моделирования переходных процессов?

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Пример ряда для оценки погрешности измерений в энергетике.

Абсолютная и условная сходимость. Почему это важно при моделировании энергосистем?

Функциональные ряды. Их применение для решения уравнений в частных производных (например, уравнение теплопроводности).

Ряды с комплексными членами. Использование в расчётах трёхфазных цепей.

Метод Рунге для оценки погрешности. Пример применения в численных методах энергетики.

Ряды в решении интегральных уравнений. Моделирование надёжности энергооборудования.

Практическое задание: Исследуйте сходимость ряда используемого в расчётах

тепловых потерь.

Дифференциальные уравнения

Классификация дифференциальных уравнений. Пример уравнения, описывающего динамику ротора генератора.

Задача Коши для дифференциальных уравнений. Пример для моделирования запуска турбины.

Уравнения с разделяющимися переменными. Решите уравнение, описывающее охлаждение трансформатора.

Однородные дифференциальные уравнения. Пример: модель изменения температуры теплоносителя.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод интегрирующего множителя.

Уравнение Бернулли и его применение в гидродинамике (расчёт потока в трубопроводах).

Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Проверка условия

Особые решения дифференциальных уравнений. Пример для модели аварийных режимов в энергосистеме.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Пример: уравнение свободных колебаний в ЛЭП.

Характеристическое уравнение. Как определить тип решения (колебательное, апериодическое) для модели демпфирования?

Метод вариации произвольных постоянных. Решение неоднородного уравнения для модели нагрузки на сеть.

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Пример: уравнение динамики вращающегося вала.

Системы дифференциальных уравнений. Матричный метод для анализа устойчивости энергосистем.

Численные методы решения дифференциальных уравнений (Эйлера, Рунге-Кутты). Расчёт переходных процессов в электрических цепях.