

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

**Министерство науки и высшего образования РФ**

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:57

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Заплярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

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

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Физико-математические дисциплины»

Разработчик ФОС:

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

Сотников

старший преподаватель, Фидарова М.Г. \_\_\_\_\_

Фидарова

М.Г.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Фаддеенков 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 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Ряды и дифференциальные уравнения, утвержденной решением ученого совета от 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
	УК-1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей		Оценочные средства промежуточной	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
<b>2 семестр</b>						

**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**

Текущий контроль проводится в форме аудиторных контрольных работ и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) с обязательным разбором инженерных приложений.

**Контрольная работа №1: Дифференциальные уравнения (база для геомеханики и гидродинамики)**

**• Задание 1 (Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка)**

Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными или линейного уравнения:

$$y' - \frac{2}{x}y = x^3$$

*Прикладной контекст:* Моделирование изменения напора или расхода подземных вод при фильтрации в строительный котлован или шахтный ствол.

**• Задание 2 (Линейные дифференциальные уравнения высших порядков)**

Найти частное решение (задачу Коши) для линейного однородного или неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами:

$$y'' + 4y' + 4y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 2$$

*Прикладной контекст:* Описание процесса затухания деформаций и смещений массива горных пород во времени после проходки выработки.

**Контрольная работа №2: Числовые и функциональные ряды (база для геодезических вычислений)**

**• Задание 3 (Исследование числовых рядов)**

Исследовать числовой ряд на сходимость (абсолютную и условную) с помощью признаков Даламбера, Коши или интегрального признака:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$$

**• Задание 4 (Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена)**

Разложить заданную функцию в ряд Тейлора по степеням  $(x - x_0)$  и указать область сходимости.

*Прикладной контекст:* Использование степенных рядов для тригонометрического нивелирования или редуцирования линий с эллипсоида на плоскость в проекции

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

#### **1. Темы рефератов**

*Направлены на изучение конкретных математических методов, которые лежат в основе алгоритмов геодезического софта и приборов.*

1. **Применение степенных рядов** для вычисления трансцендентных и тригонометрических функций в процессорах электронных тахеометров и ГНСС-приемников.

2. **Дифференциальные уравнения фильтрации жидкостей** в пористых средах и их роль в расчете водопритоков в подземные горные выработки.

3. **Ряды Фурье и гармонический анализ** в задачах обработки сигналов георадаров и сейсмостанций при мониторинге массива недр.

4. **Уравнения математической физики в геомеханике:** моделирование напряженно-деформированного состояния массива вокруг выработок глубоких шахт.

**Приближенные методы решения дифференциальных уравнений** (метод Эйлера, метод Рунге-Кутты) в инженерных расчетах горного производства.

## **2. Темы научно-исследовательских эссе**

*Ориентированы на развитие критического инженерного мышления и понимание связи абстрактной математики с промышленной безопасностью.*

**1. От бесконечных рядов к цифровым картам:** как разложение функций в ряды обеспечивает точность перехода между геодезическими координатами.

**2. Динамика горного давления как дифференциальный процесс:** почему прогнозирование деформаций крепи требует понимания скорости и ускорения смещения пород.

**3. Погрешности усечения рядов:** как ограничение количества членов математического ряда влияет на предельную точность маркшейдерской съемки большой протяженности.

**4. Математическое моделирование шахтной вентиляции:** роль систем дифференциальных уравнений в управлении воздушными потоками.

- 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%.

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