

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:57

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Математический анализ

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 Математический анализ 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 Математический анализ, 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
1 семестр						
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

Текущий контроль проводится в форме аудиторных контрольных работ и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) с прикладным акцентом.

Контрольная работа №1: Дифференциальное исчисление и функции нескольких переменных (база для теории ошибок и геодезии)

• Задание 1 (Нахождение экстремумов)

Исследовать на локальный экстремум функцию двух переменных $z = f(x, y)$.

Прикладной контекст: Определение оптимальных координат точки заложения шахтного ствола по критерию минимума затрат или расстояний:

$$z = x^2 + xy + y^2 - 4x - 2y$$

• Задание 2 (Полный дифференциал и оценка погрешностей)

С помощью полного дифференциала функции нескольких переменных вычислить приближенное значение величины и оценить предельную погрешность функции, если аргументы измерены с известной ошибкой.

Прикладной контекст (Расчет площади маркшейдерского участка): Дана функция площади треугольника через две стороны и угол между ними $S = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$. Найти приращение и абсолютную погрешность вычисления площади ΔS , если стороны $a = 100 \pm 0.1$ м, $b = 200 \pm 0.2$ м, а угол $\gamma = 30^\circ \pm 1'$.

Контрольная работа №2: Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения (база для геомеханики и гидромеханики)

• Задание 3 (Применение определенных и кратных интегралов)

Вычислить двойной интеграл по заданной области (D) .

Прикладной контекст (Подсчет объемов породы/полезного ископаемого): Вычислить объем тела (объем отвала или вынудой породы на карьере), ограниченного поверхностью топографического рельефа $z = 12 - x^2 - y^2$ и плоскостью основания $z = 0$ в пределах области $D: x^2 + y^2 \leq 4$.

• Задание 4 (Обыкновенные дифференциальные уравнения)

Найти общее или частное решение (задача Коши) дифференциального уравнения первого или второго порядка.

Прикладной контекст (Фильтрация или распределение напряжений): Решить уравнение, описывающее скорость изменения гидродинамического давления воды в трещиноватом массиве или затухание деформаций во времени.

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

1. Темы рефератов

Направлены на изучение математического аппарата, который напрямую используется в геодезических и маркшейдерских расчетах.

- 1. Применение теории рядов Тейлора и Маклорена** для редуцирования геодезических измерений и разложения тригонометрических функций в алгоритмах тахеометров.
- 2. Геометрический смысл градиента и производной по направлению** в задачах моделирования рельефа земной поверхности и построения изогипс.
- 3. Использование методов численного интегрирования** (методы Симпсона, трапеций) при маркшейдерском подсчете объемов выработанного пространства сложной формы.
- 4. Дифференциальные уравнения в геомеханике:** математическое моделирование напряженно-деформированного состояния массива вокруг подземных выработок.
- 5. Математические кривые и поверхности второго порядка** в анализе элементов залегания пластовых месторождений.

2. Темы научно-исследовательских эссе

Ориентированы на развитие системного мышления и понимание того, почему без абстрактного математического анализа невозможна современная цифровая маркшейдерия.

1. **От непрерывного массива к дискретной сетке:** роль математического анализа в создании алгоритмов интерполяции данных в ГГИС (Micromine, Datamine).
2. **Как концепция бесконечно малых величин Ньютона и Лейбница помогает прогнозировать сдвигение** горных пород.
3. **Математический анализ как язык инженерии:** почему маркшейдеру недостаточно просто уметь нажимать кнопки на электронном тахеометре.
4. **Анализ погрешностей:** как закон накопления ошибок в маркшейдерских ходах базируется на дифференциалах высших порядков.

тест, контрольная работа (типовой расчет), вопросы к экзамену

- 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%.