Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мамед-Заде Гасан Азад оглы
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 08.04.2026 13:26:47
Уникальный программный ключ:
baee47748e5a11bc7f49ef40eb915aafc065ec94

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

**(МГРИ)**

# Математические методы обработки экспериментальных данных

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшей математики и физики**

Учебный план m290404_25_ТХОМ25.plx
Направление подготовки 29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Практические | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Иные виды контактной работы | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 28,25 | 28,25 | 28,25 | 28,25 |
| Контактная работа | 28,25 | 28,25 | 28,25 | 28,25 |
| Сам. работа | 79,75 | 79,75 | 79,75 | 79,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Москва 2025

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | «Математические методы обработки экспериментальных данных» является овладение приёмами применения математических моделей при решении задач профессионального характера. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Современные методы исследования материалов |
| 2.1.2 | Компьютерная графика и основы моделирования |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы) |
| 2.2.2 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.2.3 | Системы искусственного интеллекта |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ОПК-6: Способен разрабатывать техническую документацию на новые художественные материалы, художественно-промышленные объекты и их реставрацию, осуществлять авторский надзор за производством** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | технические характеристики и параметры работы оборудования для производства и реставрации. |
| Уровень 2 | новейшие художественные материалы, современное производственное оборудование. |
| Уровень 3 | основные стадии и этапы технологического цикла производства и реставрации художественных и художественно-промышленных изделий;<br>- правила разработки и использования технической и нормативной документации в профессиональной деятельности;<br>- сферу действия авторского права в науке и производстве. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | писать техническую документацию к оборудованию, проводить проверку и контроль работы оборудования. |
| Уровень 2 | проводить правильную диагностику и техническое описание ювелирно-художественного объекта. |
| Уровень 3 | разрабатывать и использовать техническую и нормативную документацию в профессиональной деятельности. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | навыками работы на оборудовании для производства и реставрации художественных объектов и настройки их и составление технической документации. |
| Уровень 2 | навыками разработки технической документации, методами, возможными для применения при реставрации и эксплуатации художественных объектов. |
| Уровень 3 | навыками использования технической документации при осуществлении проектов и её совершенствования. |

| **ОПК-4: Способен участвовать в разработке прикладных программ при решении задач проектирования художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологий их изготовления** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | компьютерные программы для моделирования художественных изделий и оценки их качества. |
| Уровень 2 | новейшие компьютерные программы для моделирования художественных изделий и оценки их качества. |
| Уровень 3 | перечень современных информационных технологий, используемых в проектирования художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологий их изготовления; - методы программирования. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | использовать прикладные программные средства при подготовке производства. |
| Уровень 2 | использовать новейшие прикладные программные средства при подготовке производства, сформулировать задачи для разработки новых прикладных программ. |
| Уровень 3 | ставить и исполнять задачи программирования в области проектирования и производства художественно-промышленных объектов. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | навыками работы на ЧПУ станках, 3D принтерах, оценки качества их работы. |
| Уровень 2 | навыками тестирования новых прикладных программ. |
| Уровень 3 | типовыми языками программирования и составления алгоритмов расчётов. |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | - типовые математические модели и методы, используемые при решении задач профессионального характера; |
| 3.1.2 | - основы метода математического моделирования и адекватной интерпретации результатов, полученных методом математического моделирования для практической деятельности; |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | - строить формальные математические модели изучаемых процессов и явлений; |
| 3.2.2 | - формулировать математические задачи; |
| 3.2.3 | -- применять математические методы для исследования построенных моделей; |
| 3.2.4 | - содержательно интерпретировать полученные результаты; |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | - методами математического и компьютерного моделирования; |
| 3.3.2 | - учебной и справочной литературой по данной проблематике. |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Тема 1. Основные понятия теории статистической обработки данных.** | | | | | | |
| 1.1 | Случайные величины в экологии. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Генеральная совокупность. Выборка, её построение. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.2 | Основные понятия теории статистической обработки данных /Ср/ | 2 | 1,75 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.3 | Случайные величины в экологии. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Генеральная совокупность. Выборка, её построение /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 2. Тема 2. Основные принципы обработки данных в Excel** | | | | | | |
| 2.1 | Рабочий лист. Организация данных. Построение графиков и диаграмм. Основные функции статистической обработки данных. /Пр/ | 2 | 4 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.2 | Основные принципы обработки данных в Excel /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.3 | Лек 2 Пр Случайные величины в экологии. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Генеральная совокупность. Выборка, её | 2 | 4 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 3. Тема 3. Обработка выборочных данных. Оценки параметров распределения. Построение гистограммы** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Моделирование выборки. Использование эмпирических данных наблюдения случайной величины. Группировка данных. Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия. Оценка генерального среднеквадратичного отклонения. Асимметрия. Эксцесс. Математический смысл статистических оценок. Построение гистограмм и графиков эмпирических интегральной и дифференциальной функций распределения по выборочным данным. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.2 | Обработка выборочных данных. Оценки параметров распределения. Построение гистограммы /Ср/ | 2 | 16 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.3 | Моделирование выборки. Использование эмпирических данных наблюдения случайной величины. Группировка данных. Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия. Оценка генерального среднеквадратичного отклонения. Асимметрия. Эксцесс. Математический смысл статистических оценок. Построение гистограмм и графиков эмпирических интегральной и дифференциальной функций распределения по выборочным данным. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 4. Тема 4. Интервальные оценки параметров распределения случайной величины. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайной величины по критерию Пирсона.** | | | | | | |
| 4.1 | Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Нормальное распределение случайной величины. Свойства нормального распределения. Использование распределения Стьюдента для определения доверительного интервала. Нормальное распределение случайной величины. Свойства нормального распределения. Правило «3-х сигм». Построение теоретических кривых плотности вероятности и функции распределения. Сравнение построенных кривых с соответствующими эмпирическими. Выдвижение гипотез. Распределение □ 2, его свойства. Уровень значимости. Критерий Пирсона. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.2 | Интервальные оценки параметров распределения случайной величины. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайной величины по критерию Пирсона /Ср/ | 2 | 20 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 5. Тема 5. Составление решающего правила разделения объектов на классы по одному признаку. Стратегия Байеса. Определение ошибки классификации** | | | | | | |
| 5.1 | Классификация однородных объектов по одному или нескольким признакам. Решающее правило. Выдвижение гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Общая ошибка. Стратегия Байеса. Ранжирование выборки двух случайных величин. Построение графиков плотности распределения вероятностей. Построение графиков эмпирических функций распределения. Определение граничных значений. Вычисление ошибок классификации. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 6. Тема 6. Исследование корреляционной зависимости между случайными величинами. Построение эмпирических линий регрессии** | | | | | | |
| 6.1 | Многомерные случайные величины. Статистическая зависимость. Условное среднее для системы двух случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.2 | Исследование корреляционной зависимости между случайными величинами. Построение эмпирических линий регрессии /Ср/ | 2 | 6 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 7. Тема 7. Способы построения уравнения линейной регрессии и регрессионных прямых в Excel** | | | | | | |
| 7.1 | Уравнение регрессии. Линейная регрессия. Линии регрессии. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 7.2 | Способы построения уравнения линейной регрессии и регрессионных прямых /Ср/ | 2 | 16 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 8. Тема 8. Аппроксимация заданной функции по методу наименьших квадратов** | | | | | | |
| 8.1 | Метод наименьших квадратов. Построение линейной модели. Нелинейные модели, зависящие от двух параметров, которые могут быть приведены к линейным. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 8.2 | Аппроксимация заданной функции по методу наименьших квадратов /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 9. Тема 9. Аппроксимация полиномами при помощи методов регрессии и интерполяции** | | | | | | |
| 9.1 | Интерполяционные многочлены. Применение регрессии для построения полиномиальной модели. Построение интерполяционного кубического сплайна. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 9.2 | Аппроксимация полиномами при помощи методов регрессии и интерполяции /Ср/ | 2 | 12 | ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9.3 | ИВКР /ИВКР/ | 2 | 0,25 | ОПК-4<br>ОПК-6 | Л1.1<br>Э3 | 0 | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Не предусмотрены.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Математические методы обработки экспериментальных данных" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, пример заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента- лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач.
- средств итогового контроля- промежуточной аттестации: зачёта во 2 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Кремер Н. Ш. | Теория вероятностей и математическая статистика | М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Гмурман В. Е. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие | М.: Юрайт, 2016 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | ООО КДУ |
| Э2 | ООО ЭБС Лань |
| Э3 | Электронные ресурсы библиотеки МГРИ |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | | |
|---|---|---|
| 6.3.1.1 | Office Professional Plus 2010 | |
| 6.3.1.2 | Windows 10 | |
| 6.3.1.3 | ПО "Электронные ведомости" | Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов. |
| 6.3.1.4 | ПО "Ведомости-Онлайн" | Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов. |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение | Вид |
|---|---|---|---|
| 4-38 | Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ | Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт.моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA-24D)- 10 шт.<br>Доступ в интернет. (не функционирует) | |

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

Методические указания о изучению дисциплины "Математические методы обработки экспериментальных данных" представлены в Приложении 2 и включают в себя:
1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.