

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2025 11:31:04
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Математические методы в техносферной безопасности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Математики	
Учебный план	b200301_23_OT23.plx Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 4
в том числе:		
аудиторные занятия	42,25	
самостоятельная работа	65,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	42,25	42,25	42,25	42,25
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	65,75	65,75	65,75	65,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	в овладение приемами применения математических моделей при решении задач техносферной безопасности и защиты окружающей среды
1.2	
1.3	-

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Курс "Математика", включающий основные разделы математики и математической статистики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

Знать:

Уровень 1	основные принципы проведения измерений и расчетов количественных и качественных параметров окружающей среды, а также методы графического представления результатов с использованием современных технических средств
Уровень 2	методы использования современных информационных технологий при работе с экологической документацией организации, материалами научных исследований в области техносферной безопасности, а также нормативно-правовой и технической документацией в сфере защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	искать информацию об актуализации нормативных правовых актов по исчислению и порядку внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и изображать пространственные модели на плоских чертежах
Уровень 2	использовать современные технологии для измерения параметров окружающей среды, обработки и представления полученных данных, а также использовать прикладные компьютерные программы для решения профессиональных задач
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), основанных на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности
Уровень 2	навыками качественного и количественного измерения параметров окружающей среды при проведении научных исследований, определении источников и характеристик вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса
Уровень 3	*

ПК-1: Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач**Знать:**

Уровень 1	принципы применения законов математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач, в том числе при проведении научных исследований
Уровень 2	направления использования принципов и законов математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач, в том числе при ведении научно-исследовательской деятельности, научные обоснования процессов функционирования и восстановления окружающей среды
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	анализировать процессы, протекающие в окружающей среде и техносфере, используя законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук
Уровень 2	использовать методы математики, естественных и гуманитарных наук при определении параметров качества окружающей и производственной среды

Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа и обработки научно-технической информации в области техносферной безопасности, содержащих математические расчеты и естественно-научные материалы
Уровень 2	навыками выбора методов математики, естественных и гуманитарных наук применительно к конкретному направлению профессиональной деятельности, в том числе при проведении научных исследований по конкретному направлению
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные разделы математики и приемы для решения прикладных задач в области техносферной безопасности
3.2	Уметь:
3.2.1	применять математические методы для работы в области экологии и природопользования; использовать статистические методы обработки информации и анализа данных по техносферной безопасности
3.3	Владеть:
3.3.1	использования математического аппарата для обработки информации и анализа данных; приемами разработки математической модели изучаемого процесса или явления, проводить по этой модели расчеты с привлечением современных математических методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Статистическая обработка данных						
1.1	Случайные величины в техносферной безопасности. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Генеральная совокупность. Выборка, её построение /Лек/	4	2		Л1.2 Л1.4	0	
1.2	Основные принципы обработки данных в Excel Рабочий лист. Организация данных. Построение графиков и диаграмм. Основные функции статистической обработки данных /Пр/	4	4			2	
1.3	Обработка выборочных данных. Оценки параметров распределения. Построение гистограммы /Лек/	4	2		Л1.2 Л1.4	0	
1.4	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/	4	4			0	
1.5	Интервальные оценки параметров распределения случайной величины. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайной величины по критерию Пирсона /Лек/	4	2		Л1.2 Л1.4	0	

1.6	Построение доверительного интервала с помощью встроенных функций в Excel. Доверительная вероятность. Проверка правила «3-х сигм». Построение кривых плотности вероятности и функции распределения. Сравнение построенных кривых с соответствующими эмпирическими. Выдвижение гипотез. /Пр/	4	2			0	
1.7	Проверка гипотезы о нормальном законе распределения с помощью критерия Пирсона /Пр/	4	2			0	
1.8	Классификация однородных объектов по одному или нескольким признакам. Решающее правило. Выдвижение гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Общая ошибка. Стратегия Байеса /Лек/	4	2		Л1.2 Л1.4	0	
1.9	Ранжирование выборки двух случайных величин. Построение графиков плотности распределения вероятностей. Построение графиков эмпирических функций распределения. Определение граничных значений. Вычисление ошибок классификации /Пр/	4	4			0	
1.10	Выполнение расчетно-графических работ по вариантам /Ср/	4	30			0	
	Раздел 2. Исследование корреляционной зависимости между случайными величинами. Построение эмпирических линий регрессии						
2.1	Многомерные случайные величины. Статистическая зависимость. Условное среднее для системы двух случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции /Лек/	4	2		Л1.3 Л1.5	0	
2.2	Установление корреляционной зависимости между двумя случайными величинами. Построение корреляционной таблицы. Вычисление коэффициента корреляции. Определение уровня значимости коэффициента корреляции /Пр/	4	4			0	
2.3	Уравнение регрессии. Линейная регрессия. Линии регрессии. Метод наименьших квадратов. Построение линейной модели. Нелинейные модели, зависящие от двух параметров, которые могут быть приведены к линейным /Лек/	4	2		Л1.5	0	
2.4	Способы построения уравнения линейной регрессии и регрессионных прямых в Excel. Расчёт линейной модели регрессии методом наименьших квадратов. Подбор наилучшей модели регрессии (линии тренда) /Пр/	4	4			0	
2.5	Выполнение расчетно-графических работ по вариантам /Ср/	4	15			0	
	Раздел 3. Динамика популяций						

3.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения как модели физических процессов. Примеры. Уравнения динамики популяций. Системы уравнений типа хищник – жертва /Лек/	4	2		Л1.1	0	
3.2	Моделирование динамики популяций типа хищник – жертва в пакете Excel /Пр/	4	4			0	
3.3	Выполнение расчетно-графических работ по вариантам /Ср/	4	20,75			0	
3.4	зачет /ИВКР/	4	0,25			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

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	Издательство, год
Л1.1	Вержбицкий В. М.	Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения)	М.: Высшая школа, 2001
Л1.2	Кремер Н. Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001
Л1.3	Пермяков П. П., Амосов А. П.	Математическое моделирование техногенного загрязнения в криолитозоне	Новосибирск: Наука, 2003
Л1.4	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	М.: Юрайт, 2016
Л1.5	Сикорский В. А.	Математическое моделирование. Часть 1. Анализ легенды документации горных пород [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
---------	-------------------------------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

6-33а	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -6 шт, столы компьютерные – 10 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 23 шт, доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор отсутствует, интерактивная панель – 1 шт, моноблоки Epigma Venus 210 – 10 шт, компьютер преподавателя (Блок 2003 года вып.+ монитор)- 1 шт. Доступ в интернет.	
-------	---	---	--

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

Методические указания по изучению дисциплины "Математические методы в техносферной безопасности" 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