Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.02.2026 15:58:37
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)

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**

Учебный план s210504_24_SHPS21.plx
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **12 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>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16 4/6		16 1/6		16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	28	28	32	32	92	92
Практические	16	16	28	28	32	32	76	76
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	2,35	2,35	2,35	2,35	4,95	4,95
В том числе инт.	4	4	4	4	2	2	10	10
Итого ауд.	48,25	48,25	58,35	58,35	66,35	66,35	172,95	172,95
Контактная работа	48,25	48,25	58,35	58,35	66,35	66,35	172,95	172,95
Сам. работа	50,75	50,75	40,65	40,65	41,65	41,65	133,05	133,05
Часы на контроль	45	45	45	45	36	36	126	126
Итого	144	144	144	144	144	144	432	432

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	– в ознакомлении студентов с базовыми разделами высшей математики – основами линейной алгебры с элементами аналитической геометрии, математическим анализом, дискретной математикой, теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, теорией вероятностей и математической статистикой в объеме, необходимом для профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО;
1.2	– в формировании представлений о математике как об универсальном методе исследований, применяемом при изучении различных теоретических и практических задач;
1.3	– в обучении способам применения математических идей и методов при решении конкретных задач профессионального характера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	освоение курса математики в объёме средней школы.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Физика
2.2.2	Химия
2.2.3	Информатика
2.2.4	Начертательная геометрия и инженерная графика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6: готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
Уровень 1	Основные закономерности и направления развития состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твер-дых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
Уровень 2	Законы и методы математики, физический смысл основных понятий и области их применения в геологической отрасли.
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	Применять основные научные законы и методы для решения экологических задач в профессиональной сфере.
Уровень 2	Выбирать разделы математики и соответствующие методы, необходимые для эффективного решения профессиональных задач.
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	Основными методами оценки экологического состояния и мерами по ликвидации аварийных ситуаций.
Уровень 2	Навыками постановки эксперимента, построения и проверки адекватности статистических моделей, получаемых в производственной деятельности.
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Законы и методы математики, физический смысл основных понятий и области их применения в геологической отрасли.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбирать разделы математики и соответствующие методы, необходимые для эффективного решения профессиональных задач.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками постановки эксперимента, построения и проверки адекватности статистических моделей, получаемых в производственной деятельности.

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. Линейная алгебра и аналитическая геометрия						
1.1	Определение матрицы. Разновидности матриц. Арифметические действия над матрицами. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителей. Определитель n-го порядка. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Свойства определителей. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Обратная матрица: определение, явная формула ее вычисления. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы. Совместность и несовместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Определенные и неопределенные системы. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.4	Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Длина вектора. Линейные операции над векторами. Коллинеарность векторов. Деление отрезка в заданном отношении. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.5	Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах. Угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.6	Понятие правой тройки векторов. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл модуля векторного произведения векторов. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.7	Смешанное произведение векторов: определение, вычисление в координатах. Геометрический смысл смешанного произведения трех ненулевых векторов. Компланарность векторов. Условие компланарности векторов. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
1.8	Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Уравнение плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.9	Матрицы и определители 2 и 3 порядка. Методы вычисления определителей высших порядков /Пр/	1	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	

1.10	Обратная матрица, матричные уравнения. Операции над векторами. Уравнения прямых и плоскостей /Пр/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э3	2	
1.11	Предел функции. Производная. Правила дифференцирования /Пр/	1	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.12	Геометрический и физический смысл производной. Правило Лопиталя. Приложения производной к исследованию функции /Пр/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.13	Самостоятельная работа /Ср/	1	21			0	
	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисления						
2.1	Понятие функции одной переменной. Способы задания функций. Основные свойства функций. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.2	Понятие предела функции. Теоремы о пределах. Понятие бесконечно большой и бесконечно малой функций и их взаимосвязь. Свойства бесконечно малых функций. Арифметические операции над пределами. Эквивалентные функции. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентных бесконечно малых и ее применение. Второй замечательный предел. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.3	Определение непрерывной функции в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность на интервале. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.4	Определение производной функции. Пример нахождения производной по определению. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Определение дифференцируемой функции. Дифференциал: определение, геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.5	Правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Производная второго порядка. Дифференциал второго порядка. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.6	Параметрическая функция. Производные 1-го и 2-го порядков параметрической функции. Неявно заданная функция. Производные 1-го и 2-го порядка функции, заданной неявно. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.7	Первое и второе правила Лопиталя. Монотонность функции. Локальные экстремумы. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Глобальный экстремум. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

2.8	Понятие выпуклости и вогнутости функции. Признак выпуклости (вогнутости) функции. Перегибы. Необходимое и достаточное условие существования точки перегиба. Определение асимптоты функции. Разновидности асимптот. Теорема о существовании наклонной асимптоты функции. Схема полного исследования функции для построения графика. /Лек/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.9	Неопределённый интеграл, правила интегрирования. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле /Пр/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.10	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл /Пр/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.11	Приложения определённых интегралов в геометрии. Несобственные интегралы. Функции двух переменных. Частные производные /Пр/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.12	Частные производные второго порядка. Локальный экстремум. Производная по направлению, градиент. Дифференциальные уравнения 1 порядка /Пр/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.13	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с правой частью специального вида /Пр/	1	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.14	Самостоятельная работа /Ср/	1	29,75			0	
2.15	Экзамен /ИВКР/	1	0,25			0	
	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной						
3.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование, его основные приемы. /Лек/	2	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Замена переменной в неопределенном интеграле. /Лек/	2	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.3	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.4	Интегрирование рациональных дробей. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.5	Интегрирование тригонометрических выражений. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.6	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.7	Полярная система координат /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

3.8	Приложение определенного интеграла для вычисления площади фигуры, длины дуги кривой, объемов тел вращения. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.9	Несобственные интегралы. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.10	Решение комбинаторных задач /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.11	Классическая вероятность события. Геометрическая вероятность /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.12	Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.13	Формула полной вероятности, формула Байеса /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.14	Повторение испытаний, формула Бернулли /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.15	Дискретные случайные величины /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.16	Непрерывные случайные величины /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.17	Законы распределения случайных величин /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.18	Нормальный закон распределения. Законы больших чисел /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.19	Двумерная случайная величина. Зависимость и независимость случайных величин /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.20	Математическая статистика. Первичная обработка данных выборки /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.21	Графическое представление данных выборки, эмпирическая функция распределения /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.22	Точечные оценки генеральных параметров по выборке /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.23	Статистическая проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.24	Интервальные оценки параметров распределения /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.25	Статистическая проверка гипотезы о независимости двух генеральных совокупностей /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.26	Элементы регрессионного анализа /Пр/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.27	Самостоятельная работа /Ср/	2	11			0	
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения						

4.1	Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение. Интегральная кривая. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.2	Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка и их решение. Задача Коши. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.3	Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.4	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.6	Уравнения Бернулли. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.7	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.8	Комплексные числа. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.9	Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.10	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Частные случаи подбора частного решения по виду правой части методом неопределенных коэффициентов. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.11	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Метод вариаций произвольных постоянных. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.12	Практическая работа /Пр/	2	7			2	
4.13	Самостоятельная работа /Ср/	2	14			0	
	Раздел 5. Элементы функционального анализа						
5.1	Понятие функции двух переменных. Область определения, график. Линии уровня. Предел и непрерывность. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.2	Частные производные первого порядка функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.3	Частные производные сложной и неявно заданной функции двух переменных. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.4	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

5.5	Локальный экстремум функции двух переменных. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.6	Производная по направлению. Градиент. /Лек/	2	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.7	Практическая работа /Пр/	2	4			2	
5.8	Самостоятельная работа /Ср/	2	15,65			0	
5.9	Экзамен /ИВКР/	2	2,35			0	
	Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики						
6.1	Элементы теории вероятностей и математической статистики. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.2	Опыт, случайные события, частота появления события в серии опытов. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Геометрическая вероятность. Зависимые, независимые события. Вероятность произведения событий. Условные вероятности. Совместные, несовместные, противоположные события. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.3	Полная группа несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.4	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления успеха. Вероятность хотя бы одного успеха. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.5	Случайные величины и их типы. Закон распределения. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, многоугольник распределения. Функция распределения дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения, и их свойства. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.6	Операции над дискретными случайными величинами. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.7	Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Среднеквадратическое отклонение. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.8	Нормальное распределение, его параметры и свойства. Нормальная кривая Гаусса. Вероятность попадания значения нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.9	Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

6.10	Системы случайных величин, двумерная случайная величина. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция и плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.11	Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Ковариация, коэффициент линейной корреляции и его свойства. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.12	Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы Бернулли, Пуассона. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.13	Понятие выборочной и генеральной совокупностей. Свойства выборки. Методы получения выборки. Ошибки выборочного наблюдения. Вариационные ряды, их типы. Характеристики вариационного ряда. Полигон и гистограмма распределения. Кумулятивная линия. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.14	Статистические оценки параметров распределения. Типы оценок. Точечные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии и их свойства. Несмещенные оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.15	Показатели вариации. Дисперсия. Размах вариации. Среднее линейное отклонение, коэффициент вариации. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.16	Интервальные оценки, их характеристики и свойства. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала. Общий алгоритм построения интервальной оценки. Построение доверительного интервала по выборке. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии. Построение симметричных и несимметричных доверительных интервалов для среднеквадратического отклонения нормального распределения. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.17	Проверка статистических гипотез. Основные понятия: ошибки 1 и 2-го рода, критерий и уровень значимости, критическая область. Принцип проверки гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

6.18	Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение точечной оценки генерального коэффициента корреляции двух статистических признаков по выборке. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.19	Регрессия, прямая и обратная регрессия, линии регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Выборочные коэффициенты регрессии и корреляции и их свойства. Корреляционная таблица. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.20	Интерполяция и экстраполяция функций на основе эмпирических данных. Метод наименьших квадратов /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.21	Практическая работа /Пр/	3	32			2	
6.22	Самостоятельная работа /Ср/	3	41,65			0	
6.23	Экзамен /ИВКР/	3	2,35			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1 семестр

1. Определение матрицы. Разновидности матриц. Арифметические действия над матрицами.
2. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядка. Способы их вычисления.
3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителей. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
4. Свойства определителей.
5. Решение систем уравнений методом Крамера.
6. Обратная матрица: определение, явная формула ее вычисления.
7. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
8. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду.
9. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы.
10. Совместность и несовместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Определенные и неопределенные системы.
12. Метод Жордана-Гаусса.
13. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Тривиальное решение. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.
14. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Длина вектора.
15. Линейные операции над векторами в геометрической и в координатной формах.
16. Коллинеарность векторов. Условие коллинеарности векторов.
17. Деление отрезка в заданном отношении.
18. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах.
19. Угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов.
20. Понятие правой тройки векторов.
21. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах.
22. Геометрический смысл модуля векторного произведения векторов.
23. Смешанное произведение векторов: определение, вычисление в координатах.
24. Геометрический смысл смешанного произведения трех ненулевых векторов.
25. Компланарность векторов. Условие компланарности векторов.
26. Понятие функции. Способы задания функций.
27. Основные свойства функций.
28. Понятие предела функции.
29. Теоремы о пределах.
30. Понятие бесконечно большой и бесконечно малой функций и их взаимосвязь. Свойства бесконечно малых функций.
31. Арифметические операции над пределами.
32. Эквивалентные функции. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентных бесконечно малых и ее применение.

33. Второй замечательный предел.
34. Определение непрерывной функции. Классификация точек разрыва.
35. Определение производной функции. Пример нахождения производной по определению.
36. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
37. Определение дифференцируемой функции. Дифференциал: определение, геометрический смысл.
38. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
39. Правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование.
40. Производная второго порядка. Дифференциал второго порядка.
41. Параметрическая функция. Производные 1-го и 2-го порядков параметрической функции.
42. Неявная функция. Производные 1-го и 2-го порядка функции, заданной неявно.
43. Первое и второе правила Лопиталя. Примеры вычисления пределов по правилу Лопиталя. Применение правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей.
44. Монотонность функции.
45. Локальные экстремумы. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
46. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
47. Понятие выпуклости и вогнутости функции.
48. Признак выпуклости (вогнутости) функции. Перегибы. Необходимое и достаточное условие существования точки перегиба.
49. Определение асимптоты функции. Разновидности асимптот. Теорема о существовании наклонной асимптоты функции.

2 семестр

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование, его основные приемы.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических выражений
7. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Полярная система координат
9. Приложение определенного интеграла для вычисления площади фигуры.
10. Приложение определенного интеграла для вычисления длины дуги кривой.
11. Приложение определенного интеграла для вычисления объемов тел вращения.
12. Несобственные интегралы 1-го рода. Сходимость несобственного интеграла 1-го рода.
13. Понятие функции двух переменных. Область определения, график. Линии уровня.
14. Частные производные первого порядка функции двух переменных.
15. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Приближённые вычисления с помощью полного дифференциала.
16. Частные производные неявно заданной функции двух переменных.
17. Частные производные второго порядка функции двух переменных.
18. Локальный экстремум функции двух переменных.
19. Производная по направлению. Градиент.
20. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение. Интегральная кривая.
21. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка и их решение. Задача Коши.
22. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
23. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
24. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
25. Уравнения Бернулли.
26. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
27. Комплексные числа.
28. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения.
29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Частные случаи подбора частного решения по виду правой части методом неопределенных коэффициентов.
30. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Метод вариаций произвольных постоянных.

3 семестр

1. Основные виды комбинаторных соединений и формулы комбинаторики.
2. Опыт, случайные события, частота появления события в серии опытов. Классическое определение вероятности.
3. Свойства вероятности. Геометрическая вероятность.

4. Зависимые, независимые события. Вероятность произведения событий. Условные вероятности.
5. Совместные, несовместные, противоположные события. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события.
6. Полная группа несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления успеха. Вероятность хотя бы одного успеха.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа и их применение при большом числе испытаний Бернулли.
9. Случайные величины и их типы. Закон распределения. Функция распределения и ее свойства.
10. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, многоугольник распределения. Функция распределения дискретной случайной величины.
11. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения, и их свойства.
12. Операции над дискретными случайными величинами.
13. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии.
14. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Среднеквадратическое отклонение.
15. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс
16. Нормальное распределение, его параметры и свойства. Нормальная кривая Гаусса. Вероятность попадания значения нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм.
17. Системы случайных величин, двумерная случайная величина. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция и плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины.
18. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.
19. Ковариация, коэффициент линейной корреляции и его свойства.
20. Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
21. Предельные теоремы Бернулли, Пуассона. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
22. Понятие выборочной и генеральной совокупностей. Свойства выборки. Методы получения выборки. Ошибки выборочного наблюдения.
23. Вариационные ряды, их типы. Характеристики вариационного ряда. Полигон и гистограмма распределения. Кумулятивная линия. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
24. Статистические оценки параметров распределения. Типы оценок. Точечные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок.
25. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии и их свойства. Несмещенные оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения.
26. Показатели вариации. Дисперсия. Размах вариации. Среднее линейное отклонение, коэффициент вариации.
27. Интервальные оценки, их характеристики и свойства. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала. Общий алгоритм построения интервальной оценки. Построение доверительного интервала по выборке.
28. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии. Построение симметричных и несимметричных доверительных интервалов для среднеквадратического отклонения нормального распределения.
29. Проверка статистических гипотез. Основные понятия: ошибки 1 и 2-го рода, критерий и уровень значимости, критическая область. Принцип проверки гипотез.
30. Проверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона.
31. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение точечной оценки генерального коэффициента корреляции двух статистических признаков по выборке.
32. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
33. Регрессия, прямая и обратная регрессия, линии регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Выборочные коэффициенты регрессии и корреляции и их свойства. Корреляционная таблица.
34. Интерполяция и экстраполяция функций на основе эмпирических данных. Метод наименьших квадратов.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине "Математика" относится расчётно-графическая работа .
Задания для письменной работы представлены в Приложении 1.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Математика" 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: экзамена в 1,2,3 семестрах.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие	СПб.: Профессия, 2007
Л1.2	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	М.: Юрайт, 2013
Л1.3	Бермант А. Ф., Араманович И. Г.	Краткий курс математического анализа: учебник	СПб.: Лань, 2009
Л1.4	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	М.: Наука, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев Л. Д.	Курс математического анализа. В 3 т. Т.1: учебник	М.: Юрайт, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ООО ЭБС ЛАНЬ
Э2	ООО ЭБС КДУ
Э3	Официальный сайт МГРИ-РГГРУ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

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

Методические указания о изучению дисциплины "Математическое моделирование" 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.