

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 02.11.2023 10:45:38
 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 b080301_22_WW22.plx
 Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432
 в том числе:
 аудиторные занятия 175,05
 самостоятельная работа 157,95
 часов на контроль 99

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 1, 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 2/6		15		16 1/6			
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	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	7,05	7,05
В том числе инт.	2	2	2	2	2	2	6	6
Итого ауд.	50,35	50,35	58,35	58,35	66,35	66,35	175,05	175,05
Контактная работа	50,35	50,35	58,35	58,35	66,35	66,35	175,05	175,05
Сам. работа	57,65	57,65	58,65	58,65	41,65	41,65	157,95	157,95
Часы на контроль	36	36	27	27	36	36	99	99
Итого	144	144	144	144	144	144	432	432

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Математика» студентов данного направления является ознакомление студентов с основными математическими понятиями и методами высшей математики, без которых невозможно овладение другими дисциплинами, как общеобразовательными (Физикой, Механикой, Начертательной геометрией, Инженерной графикой), так и специальными (Математическими методами моделирования в геологии, Физикой Земли и др.).
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Информатика
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Математические методы в экологии

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые и сопутствующие составляющие
Уровень 2	основы системного подхода к решению задач профессиональной деятельности; взаимосвязь факторов, определяющих решение задач
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач. выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые и второстепенные, зависимые составляющие
Уровень 2	проводить анализ информации разного типа в соответствии с поставленными профессиональными задачами; определять возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации;
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками аргументации на основе проведенного или предоставленного анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи;
Уровень 2	навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач;
Уровень 3	*

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Знать:

Уровень 1	Основные понятия фундаментальной математики, применяемые при решении задач в области естественных наук
Уровень 2	Конкретные методы фундаментальной математики, используемые при решении поставленных задач.
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	Анализировать и отбирать имеющиеся знания фундаментальной математики для их применения при решении задач в области естественных наук
Уровень 2	Выбирать конкретные методы фундаментальной математики в зависимости от вида поставленной задачи.
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	Широким спектром знаний и методов фундаментальной математики для их корректного применения при решении задач в области инженерной практики
-----------	--

Уровень 2	Приёмами отбора и практического использования наиболее оптимальных методов фундаментальной математики при решении задач инженерной практики.
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные разделы математики и математической статистики для обработки результатов мониторинга окружающей среды.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять знания математики для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками использования теоретических основ базовых разделов математики при решении профессиональных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1	0	
1.5	Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах. Угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов. /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
1.6	Понятие правой тройки векторов. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл модуля векторного произведения векторов. /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
1.9	Матрицы и определители 2 и 3 порядка. Методы вычисления определителей высших порядков /Пр/	1	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1	0	
1.10	Обратная матрица, матричные уравнения. Операции над векторами. Уравнения прямых и плоскостей /Пр/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э3	2	
1.11	Предел функции. Производная. Правила дифференцирования /Пр/	1	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
1.12	Геометрический и физический смысл производной. Правило Лопиталя. Приложения производной к исследованию функции /Пр/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
1.13	Самостоятельная работа /СР/	1	30	УК-1 ОПК-1		0	
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисления							
2.1	Понятие функции одной переменной. Способы задания функций. Основные свойства функций. /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.3	Определение непрерывной функции в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность на интервале. /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.5	Правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Производная второго порядка. Дифференциал второго порядка. /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.7	Первое и второе правила Лопиталя. Монотонность функции. Локальные экстремумы. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Глобальный экстремум. /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.9	Неопределённый интеграл, правила интегрирования. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле /Пр/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.10	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл /Пр/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.11	Приложения определённых интегралов в геометрии. Несобственные интегралы. Функции двух переменных. Частные производные /Пр/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.12	Частные производные второго порядка. Локальный экстремум. Производная по направлению, градиент. Дифференциальные уравнения 1 порядка /Пр/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
2.14	Самостоятельная работа /СР/	1	27,65	УК-1 ОПК-1		0	
2.15	Экзамен /ИВКР/	1	2,35	УК-1 ОПК-1		0	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной							
3.1	Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование, его основные приемы. /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.2	Замена переменной в неопределённом интеграле. /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.3	Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	

3.4	Интегрирование рациональных дробей. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.5	Интегрирование тригонометрических выражений. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.6	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.7	Полярная система координат /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.8	Приложение определенного интеграла для вычисления площади фигуры, длины дуги кривой, объемов тел вращения. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.9	Несобственные интегралы. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.10	Решение комбинаторных задач /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.11	Классическая вероятность события. Геометрическая вероятность /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.12	Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.13	Формула полной вероятности, формула Байеса /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.14	Повторение испытаний, формула Бернулли /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.15	Дискретные случайные величины /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.16	Непрерывные случайные величины /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.17	Законы распределения случайных величин /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.18	Нормальный закон распределения. Законы больших чисел /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.19	Двумерная случайная величина. Зависимость и независимость случайных величин /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.20	Математическая статистика. Первичная обработка данных выборки /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.21	Графическое представление данных выборки, эмпирическая функция распределения /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.22	Точечные оценки генеральных параметров по выборке /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.23	Статистическая проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.24	Интервальные оценки параметров распределения /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	

3.25	Статистическая проверка гипотезы о независимости двух генеральных совокупностей /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.26	Элементы регрессионного анализа /Пр/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
3.27	Самостоятельная работа /СР/	2	20	УК-1 ОПК-1		0	
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения						
4.1	Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение. Интегральная кривая. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.2	Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка и их решение. Задача Коши. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.3	Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.4	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.6	Уравнения Бернулли. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.7	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.8	Комплексные числа. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.9	Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.11	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Метод вариаций произвольных постоянных. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
4.12	Практическая работа /Пр/	2	7	УК-1 ОПК-1		0	
4.13	Самостоятельная работа /СР/	2	23	УК-1 ОПК-1		0	
	Раздел 5. Элементы функционального анализа						
5.1	Понятие функции двух переменных. Область определения, график. Линии уровня. Предел и непрерывность. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	

5.2	Частные производные первого порядка функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
5.3	Частные производные сложной и неявно заданной функции двух переменных. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
5.4	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
5.5	Локальный экстремум функции двух переменных. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
5.6	Производная по направлению. Градиент. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
5.7	Практическая работа /Пр/	2	4	УК-1 ОПК-1		2	
5.8	Самостоятельная работа /СР/	2	15,65	УК-1 ОПК-1		0	
5.9	Экзамен /ИВКР/	2	2,35	УК-1 ОПК-1		0	
	Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики						
6.1	Элементы теории вероятностей и математической статистики. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.3	Полная группа несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.4	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления успеха. Вероятность хотя бы одного успеха. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.6	Операции над дискретными случайными величинами. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.9	Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.11	Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Ковариация, коэффициент линейной корреляции и его свойства. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.15	Показатели вариации. Дисперсия. Размах вариации. Среднее линейное отклонение, коэффициент вариации. /Лек/	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	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	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.20	Интерполяция и экстраполяция функций на основе эмпирических данных. Метод наименьших квадратов /Лек/	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
6.21	Практическая работа /Пр/	3	32	УК-1 ОПК-1		2	
6.22	Самостоятельная работа /СР/	3	41,65	УК-1 ОПК-1		0	
6.23	Экзамен /ИВКР/	3	2,35	УК-1 ОПК-1		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 условия 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. Приближенные 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	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	М.: Наука, 1988
Л1.2	Бермант А. Ф., Араманович И. Г.	Краткий курс математического анализа: учебник	СПб.: Лань, 2009
Л1.3	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие	СПб.: Профессия, 2007
Л1.4	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	М.: Юрайт, 2013

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010
6.3.1.2	Windows 10

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"
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-49	Аудитория для лекционных, практических занятий и семинарских работ.	Набор учебной мебели на 54 посадочных места (27 парт), стол преподавателя, 55 стульев. Доска меловая	

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.