

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Математики
Учебный план	s210504_23_GM23.plx Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО
Квалификация	Горный инженер (специалист)
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	11 ЗЕТ

Часов по учебному плану	396	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2, 3
в том числе:		
аудиторные занятия	191,05	
самостоятельная работа	123,95	
часов на контроль	81	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		16 4/6		18 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	28	28	32	32	92	92
Практические	32	32	28	28	32	32	92	92
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	7,05	7,05
В том числе инт.	4	4	4	4	2	2	10	10
Итого ауд.	66,35	66,35	58,35	58,35	66,35	66,35	191,05	191,05
Контактная работа	66,35	66,35	58,35	58,35	66,35	66,35	191,05	191,05
Сам. работа	50,65	50,65	22,65	22,65	50,65	50,65	123,95	123,95
Часы на контроль	27	27	27	27	27	27	81	81
Итого	144	144	108	108	144	144	396	396

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:	
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-8: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	
Знать:	
Уровень 1	Основные закономерности и направления развития состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых 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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Линейная алгебра						
1.1	Системы линейных уравнений (СЛУ). Числовые векторы и линейные операции над ними. Геометрический смысл линейных операций над векторами. Понятие линейного пространства векторов. Векторная форма записи СЛУ. Числовые матрицы, линейные операции над ними. Виды матриц (прямоугольные, квадратные, симметричные, треугольные, скалярные, диагональные, единичная). Транспонирование матриц. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Запись СЛУ в виде расширенной матрицы. Определение умножения матрицы на вектор. Матричная форма записи СЛУ. Классификация СЛУ по ее решениям. Однородные СЛУ. Решение СЛУ методом Гаусса – Жордана. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Понятие базиса линейного пространства. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса – Жордана, проверка посредством умножения матрицы на вектор. Задачи на линейную зависимость и независимость системы векторов. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Простейшая определенная СЛУ с квадратной матрицей. Ортонормированный базис. Разложение вектора по базису. Однородные СЛУ. Частные решения. Запись общего решения че-рез фундаментальную систему векторов. Структура общего решения неоднородной СЛУ. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Умножение матриц. Умножение транспонированной матрицы на себя. Решение матричных уравнений методом Гаусса – Жордана. Обратная матрица и ее отыскание методом Гаусса – Жордана. Определитель матрицы и его свойства. Решение СЛУ с помощью обратной матрицы. Правило Крамера для решения системы уравнений с невырожденной матрицей. Явный вид обратной матрицы. Прием заданий по разделу «Линейная алгебра». /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Умножение матриц. Отыскание обратной матрицы. Вычисление определителя матрицы. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	4	
	Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия						

2.1	Каноническое и параметрическое уравнения прямой в R^n . Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов, его свойства. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов. Координатная форма скалярного произведения. Свой-ство направляющих косинусов вектора. Использование скалярного произведения для выво-да уравнения плоскости в пространстве (прямой на плоскости). Расстояние от точки до плоскости; расстояние между параллельными плоскостями. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Векторное произведение векторов, его свойства. Необходимое и достаточное условие кол-линейности векторов. Использование векторного произведения для отыскания линии пере-сечения плоскостей. Смешанное произведение векторов, его свойства. Необходимое и до-статочное условие копланарности векторов, его использование для отыскания уравнения плоскости. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Деление отрезка в заданном отношении. Задачи на построение уравнений прямой и плоскости. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей, двух прямых в пространстве. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Построение уравнения плоско-сти, проходящей через три точки, через точку и прямую, через две параллельные прямые, че-рез прямую параллельно другой прямой, через прямую перпендикулярно заданной плоскости. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Определение функции. Способы задания. Графическое представление функций и его эле-менты. Функции, задаваемые явно, неявно, параметрически, в полярных координатах. Ли-нейная функция. Геометрический смысл модуля разности. Функции и . Свой-ства модуля. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Задачи на построение уравнения плоскости, проходящей: через три точки; через точку и прямую; через две параллельные прямые; через прямую параллельно другой прямой, через прямую перпендикулярно заданной плоскости. Прием заданий по разделу «Векторная ал-гебра и аналитическая геометрия» (тема «Построение графиков функций элементарны-ми методами») выносится на самостоятельную работу студентов с формой контроля в виде итоговой графической работы. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 3. Функции одной переменной. Предел функции						
3.1	. Понятия . Понятие окрестности точки на прямой. Прямоугольная окрестность точки на плоскости. Определения и геометрическая интерпретация . Бесконечно большие функции при . Предел постоянной. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций (БМФ), их сравнение. Сравнение бесконечно больших функций (ББФ). /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Теорема о существовании предела. Связь между ББФ и БМФ. Предел произведения ограниченной функции на бесконечно малую. Вычисление пределов на основании определения. Теорема о пределе непрерывной функции и правило предельного перехода. Поведение многочленов на бесконечности. Раскрытие неопределенностей различных типов при . /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Вычисление пределов элементарными методами. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	. Непрерывность функции в точке. Виды разрывных функций, классификация точек разрыва. Связь между приращениями функции и аргумента для непрерывных функций. Непрерывность функции на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема о пределе непрерывной функции. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Первый замечательный предел: вывод и следствия (эталонные пределы). Техника вычислений пределов с использованием эталонов. Второй замечательный предел: вывод и следствия (эталонные пределы). /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Техника вычислений пределов, сводящихся к первому и (или) второму замечательному. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Дифференцирование функции одной переменной						
4.1	Производная функции одной переменной, определение, геометрический смысл. Дифференциал. Касательная и нормаль к линии в заданной точке. Производная постоянной и производная функции . Линейное свойство производной. Вывод производных функций на основании определения и замечательных пределов. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

4.2	. Производная сложной функции. Вывод производных для функций . Логарифмическое дифференцирование. Производная функций . Производная произведения и частного функций, показательно-степенной функции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Производная параметрически заданной функции и функции, заданной неявно. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Техника дифференцирования сложных функций. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Производные высших порядков. Формулировка и геометрический смысл теорем о дифференцируемых функциях (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталья. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования точек экстремума. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, наличия точек экстремума, выпуклости и вогнутости функций, точек перегиба. Исследование функций с помощью производных. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	Исследование функций с помощью производных и построение графиков Прием заданий по теме «Предел функции одной переменной». /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. Неопределенный интеграл							
5.1	Первообразная для функции $f(x)$: определение, свойства, достаточное условие существования. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Первообразная для функции $f(x)$: определение, свойства, достаточное условие существования. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.3	. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегралы типа Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегралы вида . Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегралы типа Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегралы вида. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегралы типа Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегралы вида. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

5.5	Интегрирование по частям, частные случаи. Интегрирование дробно-рациональных функций (случаи простых, кратных действительных и комплексно-сопряженных корней знаменателя). Интегрирование тригонометрических функций (универсальная тригонометрическая подстановка и ее частные случаи). Прием заданий по теме «Неопределенный интеграл». /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.6	Интегрирование по частям, частные случаи. Интегрирование дробно-рациональных функций (случаи простых, кратных действительных и комплексно-сопряженных корней знаменателя). Интегрирование тригонометрических функций (универсальная тригонометрическая подстановка и ее частные случаи). Прием заданий по теме «Неопределенный интеграл». /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Определенный интеграл и его приложения						
6.1	Определенный интеграл. Определение: постановка задачи, составление интегральных сумм, понятие о суммах Дарбу, предельный переход. Вывод свойств определенного интеграла на основании определения. Интегрирование в симметричных пределах. Интегрирование некоторых периодических функций на периоде и полупериоде. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Определенный интеграл. Определение: постановка задачи, составление интегральных сумм, понятие о суммах Дарбу, предельный переход. Вывод свойств определенного интеграла на основании определения. Интегрирование в симметричных пределах. Интегрирование некоторых периодических функций на периоде и полупериоде. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Геометрический смысл первообразной. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница, техника ее использования. Замена переменной в определенном интеграле. Техника выполнения подстановок. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.4	Геометрический смысл первообразной. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница, техника ее использования. Замена переменной в определенном интеграле. Техника выполнения подстановок. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.5	Определенное интегрирование по частям. Интегрирование тригонометрических выражений с использованием рекуррентных формул. Вывод рекуррентных формул для $\int \frac{1}{\cos x} dx$. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

6.6	Определенное интегрирование по частям. Интегрирование тригонометрических выражений с использованием рекуррентных формул. Вывод рекуррентных формул для $\int \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}}$ /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.7	Применения определенного интеграла: вычисление площади фигуры, длины дуги, объема тела вращения в декартовых и полярных координатах и при параметрическом задании линий. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.8	Применения определенного интеграла: вычисление площади фигуры, длины дуги, объема тела вращения в декартовых и полярных координатах и при параметрическом задании линий. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.9	Несобственные интегралы I и II рода. Основные свойства и свойства, связанные со сходимостью и расходимостью. Абсолютная и условная сходимость. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.10	Несобственные интегралы I и II рода. Основные свойства и свойства, связанные со сходимостью и расходимостью. Абсолютная и условная сходимость. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. Функции многих переменных							
7.1	Функции многих переменных. Область определения и графическое изображение функции двух переменных. Метод сечений. Линии уровня. Поверхности 2-го порядка: сфера, эллип-соид, параболоид вращения. Цилиндрические и конические поверхности. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Прием заданий по теме «Определенный интеграл». /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Предел и непрерывность. Частные и полное приращения. Частные производные. Полный дифференциал, необходимое и достаточное условие существования. Частные производные и дифференциал второго порядка. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.4	Предел и непрерывность. Частные и полное приращения. Частные производные. Полный дифференциал, необходимое и достаточное условие существования. Частные производные и дифференциал второго порядка. /Пр/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Экстремум функции многих переменных. Критерий Сильвестра. Производная по направлению и градиент. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.6	Экстремум функции многих переменных. Критерий Сильвестра. Производная по направлению и градиент. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	

	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения						
8.1	Основные понятия и определения. Частные и общее решения, начальные условия. Теорема существования и единственности решения частного решения (задача Коши). Уравнения: с разделяющимися переменными. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Основные понятия и определения. Частные и общее решения, начальные условия. Теорема существования и единственности решения частного решения (задача Коши). Уравнения: с разделяющимися переменными. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Однородные, линейные и сводящиеся к ним дифференциальные уравнения. Уравнения Рик-кати, Клеро, Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.4	Дифференциальные уравнения высших порядков. Методы понижения порядка. Линейные уравнения второго и высших порядков с постоянными коэффициентами. Общее решение однородного уравнения. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.5	Неоднородные уравнения второго порядка. Структура общего решения. Отыскание частных решений (метод неопределенных коэффициентов). /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.6	Неоднородные уравнения второго порядка. Структура общего решения. Отыскание частных решений (метод неопределенных коэффициентов). /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
8.7	Метод вариации произвольной постоянной. Системы дифференциальных уравнений. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.8	Прием заданий по темам «Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения». /Пр/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 9. Числовые и функциональные ряды						
9.1	Числовые последовательности. Предел последовательности. Числовые ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Числовые последовательности. Предел последовательности. Числовые ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

9.3	Функциональные ряды. Равномерная сходимость ряда. Степенные ряды, радиус и интервал сходимости. Разложение элементарных функций в степенной ряд (Маклорена). Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.4	Функциональные ряды. Равномерная сходимость ряда. Степенные ряды, радиус и интервал сходимости. Разложение элементарных функций в степенной ряд (Маклорена). Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Прием заданий по теме «Числовые и функциональные ряды». /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 10. Элементы теории вероятностей						
10.1	Исходные понятия теории вероятностей. Вероятностное пространство. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Операции над случайными событиями. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Исходные понятия теории вероятностей. Вероятностное пространство. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Операции над случайными событиями. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.3	. Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Вероятность противоположного события. Полная группа событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.4	. Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Вероятность противоположного события. Полная группа событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.5	Функция распределения случайной величины, ее свойства. Функция распределения дискретной случайной величины. Повторение испытаний. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

10.6	Функция распределения случайной величины, ее свойства. Функция распределения дискретной случайной величины. Повторение испытаний. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.7	Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математического ожидания и его свойства. Начальные и центральные моменты дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства. Формулы вычисления дисперсии. Числовые характеристики одинаково распределенных случайных величин. Центрированные и нормированные случайные величины. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.8	Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математического ожидания и его свойства. Начальные и центральные моменты дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства. Формулы вычисления дисперсии. Числовые характеристики одинаково распределенных случайных величин. Центрированные и нормированные случайные величины. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.9	Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения, ее вероятностный смысл. Вероятность попадания в интервал и в точку. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерное распределение непрерывной случайной величины. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.10	Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения, ее вероятностный смысл. Вероятность попадания в интервал и в точку. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерное распределение непрерывной случайной величины. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.11	Нормальное распределение, его числовые характеристики. Вероятность отклонения от математического ожидания. Оценка среднеквадратического отклонения для нормального распределения. Асимметрия и эксцесс. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.12	Нормальное распределение, его числовые характеристики. Вероятность отклонения от математического ожидания. Оценка среднеквадратического отклонения для нормального распределения. Асимметрия и эксцесс. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

10.13	Функция Лапласа и ее свойства. Вероятность отклонения относительной частоты от заданной вероятности в независимых испытаниях. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Маркова, теоремы Бернулли и Пуассона. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.14	Функция Лапласа и ее свойства. Вероятность отклонения относительной частоты от заданной вероятности в независимых испытаниях. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Маркова, теоремы Бернулли и Пуассона. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.15	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Распределения, связанные с нормальным: - распределение, распределения Стьюдента и Фишера – Снедекора. Прием заданий по теме «Элементы теории вероятностей». /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.16	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Распределения, связанные с нормальным: - распределение, распределения Стьюдента и Фишера – Снедекора. Прием заданий по теме «Элементы теории вероятностей». /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 11. Математическая статистика							
11.1	Генеральная совокупность. Случайная статистическая выборка. Вариационный ряд. Полигон и гистограммы. Эмпирическая функция распределения и ее график. Числовые характеристики выборочного распределения. Вычисление выборочной дисперсии. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.2	Генеральная совокупность. Случайная статистическая выборка. Вариационный ряд. Полигон и гистограммы. Эмпирическая функция распределения и ее график. Числовые характеристики выборочного распределения. Вычисление выборочной дисперсии. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

11.3	Несмещенность, эффективность и состоятельность точечных статистических оценок параметров эмпирической функции распределения. Точность оценки и получение доверительно-го интервала. Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном σ . Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном значении σ . Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Критерии и схема проверки статистических гипотез. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.4	Несмещенность, эффективность и состоятельность точечных статистических оценок параметров эмпирической функции распределения. Точность оценки и получение доверительно-го интервала. Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном σ . Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном значении σ . Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Критерии и схема проверки статистических гипотез. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.5	Закон распределения системы двух случайных величин и условные законы распределения входящих в систему величин. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Корреляционная зависимость между двумя случайными величинами. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.6	Закон распределения системы двух случайных величин и условные законы распределения входящих в систему величин. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Корреляционная зависимость между двумя случайными величинами. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
11.7	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица, выборочные уравнения регрессии, коэффициент регрессии и корреляционное отношение. Прием заданий по теме «Математическая статистика». /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.8	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица, выборочные уравнения регрессии, коэффициент регрессии и корреляционное отношение. Прием заданий по теме «Математическая статистика». /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 12. Основы обработки экспериментальных данных						

12.1	Эмпирическая линия регрессии и ее построение. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
12.2	Эмпирическая линия регрессии и ее построение. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
12.3	Построение многомерных статистических моделей (многомерный метод наименьших квадратов). Оценка параметров модели. Значимость коэффициентов и адекватность модели. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
12.4	Построение многомерных статистических моделей (многомерный метод наименьших квадратов). Оценка параметров модели. Значимость коэффициентов и адекватность модели. Прием заданий по теме «Основы обработки экспериментальных данных». /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 13. Самостоятельная работа							
13.1	Самостоятельная работа /СР/	1	50,65			0	
13.2	Самостоятельная работа /СР/	2	22,65			0	
13.3	Самостоятельная работа /СР/	3	50,65			0	
Раздел 14. Промежуточная аттестация							
14.1	Промежуточная аттестация /ИВКР/	1	2,35			0	
14.2	Промежуточная аттестация /ИВКР/	2	2,35			0	
14.3	Промежуточная аттестация /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 Лопитала. Примеры вычисления пределов по правилу Лопитала. Применение правила Лопитала 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. 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 расчетная работа.
Задания для расчетной 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 1-3 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	Бермант А. Ф., Араманович И. Г.	Краткий курс математического анализа: учебник	СПб.: Лань, 2010
Л1.2	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие	СПб.: Профессия, 2007
Л1.3	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике. В 2 ч. Ч.1	М.: Айрис-пресс, 2013
Л1.4	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	М.: Юрайт, 2014
Л1.5	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	М.: Юрайт, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Агафонов В. И.	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ч. 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2015
Л2.2	Качержук С. С.	Матрицы, системы линейных уравнений и определители [Электронный ресурс МГРИ]: учебно-методическое пособие	М.: МГРИ, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	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"
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.