

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Математика

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Горно-геологические информационные системы
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	16 ЗЕТ 36

Часов по учебному плану 576

в том числе:

аудиторные занятия 234

самостоятельная работа 234

часов на контроль 108

Семестры изучения 1, 2, 3. Форма контроля: три экзамена

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестры	1		2		3		Всего
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	
Лекции	44	44	36	36	36	36	116
Практические	46	46	18	18	36	36	100
Лабораторные			18	18			18
Контактная работа	90	90	72	72	72	72	234
Сам. работа	126	126	108	108	18	18	234
Часы на контроль	54	54	36	36	18	18	108
Итого:	252	252	216	216	108	108	576

Программу составил:
Доцент кафедры ГД, кандидат
физико-математических наук, доцент,
Богатов Егор Михайлович

подпись

_____ 

Рабочая программа дисциплины Математика

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04
Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ
НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав. кафедрой ГД

подпись

А.А. Казанцев

И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам.зав. кафедрой ГД, к.т.н.

подпись

А.А. Казанцев

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – формирование базовых знаний в области высшей математики: способности выбирать и применять аналитические и численные методы при разработке и расчете математических моделей физических явлений, умения использовать основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, выбирать оптимальные варианты при решении экстремальных задач.

- формирование знаний, умений и навыков для качественного и численного анализа детерминированных и стохастических моделей физических явлений и процессов методами

- интегрального исчисления функций одной переменной;
- теории дифференциальных уравнений;
- теории вероятностей и математической статистики.
- интегрального исчисления функций нескольких переменных
- теории рядов;
- теории функций комплексного переменного.

Задачи дисциплины – научить:

- оперировать основными понятиями математического анализа, линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии;

– использовать их для построения и расчета простейших математических моделей физических явлений;

– проводить исследования математических моделей, производить необходимые расчеты и оптимизировать результаты.

- развить интеллект студентов и сформировать у них научное мировоззрение, системное мышление и навыки математического моделирования.

- обеспечить знание базисных математических понятий и основных методов решения стандартных задач, возникающих как при изучении общенаучных, общинженерных и специальных дисциплин, так и в практике работы инженера.

- научить решать основные математические задачи с доведением решения до практически приемлемого численного результата.

- научить работать с математическими справочниками и ориентироваться в математическом аппарате, содержащемся в литературных источниках по специальности.

- научить применять прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО		базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины	
1-й семестр		
2.1.1	Математика в объеме общего среднего образования:	
2.1.2	Физика в объеме общего среднего образования:	
2.1.3	Информатика в объеме общего среднего образования:	
2-й семестр		
2.1.4	Математика, семестр 1	
2.1.5	Физика в объеме общего среднего образования:	
2.1.6	Информатика в объеме первого семестра	
3-й семестр		
2.1.7	Математика, семестры 1-2	
2.1.8	Физика в объеме общего среднего образования:	
2.1.9	Информатика в объеме первого семестра	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
1-й семестр		
2.2.1	Физика-1	
2.2.2	Информатика	

2.2.3	Прикладная механика
2.2.4	Инженерная и компьютерная графика
2.2.5	Электротехника
2.2.6	Математика, семестры 2-3
2-й, 3-й семестры	
2.2.7	Физика
2.2.7	Гидродинамика двухфазных систем
2.2.7	Тепломассобмен
2.2.10	Механика
2.2.11	Гидромеханика
2.2.12	Электротехника
2.2.13	Теплотехника
2.2.14	Геомеханика
2.2.15	Газодинамика

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1-й семестр	
ОПК-2 Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	
Знать:	ОПК-2: З-1-22. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии
Знать:	ОПК-2: З-1-21. Основы дифференциального исчисления.
Уметь:	ОПК-2: У-1-22. Применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач.
Уметь:	ОПК-2: У-1-21. Применять методы дифференциального исчисления для решения практических задач.
Владеть:	ОПК-2: Н –1-22. Методами линейной алгебры и аналитической геометрии
Владеть:	ОПК-2: Н –1-21. Методами дифференциального исчисления.
2-й семестр	
Знать:	ОПК-2: З-1-21. Основы дифференциального и интегрального исчисления.
Уметь:	ОПК-2: У-1-21. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач
Владеть:	ОПК-2: Н –1-21. Методами дифференциального и интегрального исчисления.
Знать:	ОПК-2: З-1.23 Основы теории числовых и функциональных рядов, теории дифференциальных уравнений и функций комплексного переменного.
Уметь:	ОПК-2: У-1.23 Применять методы теории числовых и функциональных рядов, теории дифференциальных уравнений и функций комплексного переменного.
Владеть:	ОПК-2: Н-1.23 Методами теории числовых и функциональных рядов, теории дифференциальных уравнений и функций комплексного переменного.
УК-1: Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	
Знать:	УК-1: З-1-20. Основы теории вероятностей, основные понятия, связанные с изучением случайных явлений, методы их анализа и оценки их параметров.
Уметь:	УК-1: У-1-20. Применять методы теории вероятностей для анализа случайных явлений дискретной и непрерывной природы.
Владеть:	УК-1: Н-1-20. Методами теории вероятностей. Навыками самостоятельной работы с литературой по теории вероятностей.
Знать:	УК-1: З-1-24. Основные приёмы математической статистики
Уметь:	УК-1: У-1-24. Четко формулировать задачу по сбору необходимых статистических данных для решения соответствующей статистической задачи, выполнять первичную обработку и визуализацию данных, используя стандартное программное обеспечение, осуществлять подгонку теоретических распределений к статистическим данным, оценивать параметры их распределений и строить доверительные интервалы.
Владеть:	УК-1: Н-1-24. Методами первичной обработки и визуализации данных. Основными приемами математической статистики и их применением при обработке реальных статистических данных. Алгоритмами и программными средствами статистического анализа данных. Навыками самостоятельной работы с литературой по методам обработки данных.
3-й семестр	

Знать:	
Уметь:	ОПК-2: У-1-21. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач.
Владеть:	ОПК-2: Н-1-21 Методами дифференциального и интегрального исчисления.
Знать:	ОПК-2, 3-1-23 Основы теории числовых и функциональных рядов и функций комплексного переменного.
Уметь:	ОПК-2, У-1-23 Применять методы теории числовых и функциональных рядов и функций комплексного переменного для решения практических задач.
Владеть:	ОПК-2, Н-1-23 Методами теории числовых и функциональных рядов и функций комплексного переменного.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

1-й семестр

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры					
1.1	Матрицы и линейные операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричные уравнения. Определители квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя. Определитель n-го порядка. / лекция	1	2	ОПК-2: 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.2	Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Разложение по элементам строки и столбца. /практика	1	2	ОПК-2: У-1-22, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.3	Нахождение обратной матрицы. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Теорема Крамера.. Неоднородные системы. Условие существования нетривиальных решений. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли / лекция	1	2	ОПК-2 : 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.4	Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера . /практика	1	2	ОПК-2: У-1-22, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.5	Метод Гаусса (исключения неизвестных) решения линейных систем и определения ранга матрицы./ лекция	1	2	ОПК-2: 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
1.6	Контрольная работа № 1 Решения линейных систем уравнений /практика	1	2	ОПК-2: У-1-22, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	

	Раздел 2. Элементы векторной алгебры					
2.1	Векторные и скалярные величины. Линейные операции с векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным. Базис и координаты вектора. / лекция	1	2	ОПК-2: 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
2.2	Действия с векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Решение геометрических задач методами векторной алгебры. / лекция	1	2	ОПК-2: 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
2.3	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное, произведения векторов. Решение геометрических задач методами векторной алгебры /практика	1	2	ОПК-2: У-1-22, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л12.2	
	Раздел 3. Элементы аналитической геометрии					
3.1	Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их свойства./ лекция	1	4	ОПК-2: 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.2	Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка: /практика	1	4	ОПК-2: У-1-22, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.3	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние до плоскости./ лекция	1	2	ОПК-2: 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.4	Плоскость и прямая в пространстве./практика	1	2	ОПК-2: У-1-22, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.5	Простейшие поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, конус и другие. Полярные координаты / лекция	1	2	ОПК-2: 3-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
3.6	Контрольная работа № 2/Пр/	1	2	ОПК-2: 3-1-22, У-1-22, Н-1-22	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
	Раздел 4. Математический анализ функций одной переменной					
4.1	Числовые последовательности. Монотонность,	1		ОПК-2: 3-1-21,	Л 1.1,	

	ограниченность, сходимость. Бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции в точке. Основные теоремы теории пределов. Сравнение бесконечно малых величин. Первый замечательный предел. Предел на бесконечности. Второй замечательный предел. Горизонтальные и наклонные асимптоты. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Непрерывность сложной и обратной функции. Свойства функций непрерывных на отрезке./лекция		6		Л 1.3, Л 2.2, Л 2.2	
4.2	Вычисление предела последовательности. Вычисление пределов функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых./практика	1	6	ОПК-2: У-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л 2.2	
4.3	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производные элементарных функций. Таблица производных. Правила вычисления производной. Дифференцирование сложной и обратной функции. Дифференцируемые функции. Дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Локальный экстремум. Теорема Ферма. Условия постоянства и монотонности. Необходимые и достаточные условия локального экстремума дифференцируемой функции. Выпуклости, точки перегиба графика функции. Полное исследование функции и построение ее графика. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Теорема Тейлора. Формулы Тейлора для элементарных функций. Приближенные вычисления значений функций./ лекция	1	8	ОПК-2: 3-1-21,	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.2, Л 2.2	
4.4	Вычисление производных функций, заданных параметрически и неявно. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов.	1	6	ОПК-2: У-1-21	Л1.1, Л1.3, Л2.2	

	Производные и дифференциалы высших порядков. Вычисления пределов с помощью правила Лопитала. Исследование функций. Построение графиков. Формула Тейлора, ее применение к приближенным вычислениям./практика					
4.5	Контрольная работа № 3/Пр/	1	2	ОПК-2: У-1-21, 3-1-21,		
4.6	Коллоквиум/Пр	1	2	ОПК-2: У-1-22, 3-1-22, Н-1-22		
	Раздел 5. Математический анализ функций нескольких переменных					
5.1	Функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Графическое изображение функции двух переменных. Примеры. Линии и поверхности уровня. / лекция	1	4	ОПК-2: 3-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2	
5.2	Область определения. Линии и поверхности уровня. Частные производные. Производные от сложных функций. Дифференциалы первого и второго порядков. Производная по направлению вектора. Градиент /практика		6	ОПК-2: У-1-21,Н-1-21	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.3	Частные производные и дифференциалы первого и высших порядков. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференцирование функции, заданной неявно. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. / лекция		4	ОПК-2: 3-1-21,	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.4	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение. Расчетная работа № 1. /практика		4	ОПК-2: У-1-21, Н-1-21	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.5	Скалярное поле, производная в данной точке по заданному направлению и градиент поля в данной точке. Свойства градиента. Формула Тейлора функции нескольких переменных. Приближенные вычисления с помощью формулы Тейлора / лекция.	1	4	ОПК-2: 3-1-21, У-1-21	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
5.6	Контрольная работа № 4./Пр	1	2	ОПК-2: У-1-21, Н-1-21	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	

	Часы на контроль. / Контроль/	1	36	ОПК-2: У-1-21, У-1-22, З-1-21, З-1-22 Н-1-22, Н-1-21	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
2-й семестр						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.					
6.1	<i>Неопределённый интеграл.</i> Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства первообразной. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: разложение интегралов, замена переменной интегрирования, формула интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных и иррациональных функций. Интегрирование общих рациональных выражений. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. / лекция	2	5	ОПК-2: З-1-21,	Л1.1, Л1.3,	
6.2	<i>Определённый интеграл.</i> Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Его существование, геометрический смысл и основные свойства. Определённый интеграл с переменными пределами интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций, признаки сходимости / лекция	2	5	ОПК-2: З-1-21,	Л1.1, Л1.3,	
6.3	<i>Приложения определённого интеграла.</i> Решение задач геометрии и физики с помощью определенных интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов / лекция	2	2	ОПК-2: З-1-21,	Л1.1, Л1.3,	
6.4	<i>Неопределённый интеграл.</i> Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование	2	6	ОПК-2: У-1-21, Н-1-21	Л1.1, Л1.3,	

	рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. / практика					
6.5	<i>Определенный интеграл.</i> Формула Ньютона- Лейбница. Решение задач геометрии и физики с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций, признаки сходимости./ лабораторная работа	2	4	ОПК-2: У-1-21, Н-1-21	Л1.1, Л1.3,	
61.6	Решение задач геометрии и физики с помощью определенных интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов / лабораторная работа	2	2	ОПК-2: У-1-21, Н-1-21	Л1.1, Л1.3,	
61.7	Контрольная работа № 1/ Практика	2	2	ОПК-2: У-1-21, Н-1-21	Л1.1, Л1.3	
	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения					
7.1	<i>Дифференциальные уравнения первого порядка</i> . Основные понятия, задача Коши для уравнений первого порядка, теорема о существовании и единственности ее решения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. Линейные дифференциальные уравнения и уравнение Бернулли . Дифферен- циальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка / лекция	2	4	ОПК-2: 3-1-23,	Л1.2, Л1.3	
7.2	<i>Комплексные числа. Дифференциальные уравнения первого порядка</i> . Комплексные числа, основные понятия и операции над ними. Извлечение корня.	2	4	ОПК-2: 3-1-23,	Л1.2, Л1.3, .	

	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Построение его общего решения: общего решения однородного и частного решения неоднородного уравнения. / лекция					
7.3	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. Линейные дифференциальные уравнения и уравнение Бернулли /практика	2	4	ОПК-2: У-1-23, Н-1-23	Л1.2, Л1.3,	
7.4	Комплексные числа. Действия с ними. Решение линейных однородных уравнений 2-го порядка. Решение линейных неоднородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами/ практика	2	6	ОПК-2: У-1-23, Н-1-23	Л1.2, Л1.3	
7.5	Контрольная работа № 2/ практика	2	2	ОПК-2: У-1-23, Н-1-23	Л1.2, Л1.3	
	Раздел 8. Основы теории вероятностей					
8.1	Элементы теории вероятностей. Случайные события. Вероятность. Алгебра событий / лекция	2	4	УК-1: 3-1-20	Л1.3, Л2.1, Л2.2	
	Случайные величины. Числовые и функциональные характеристики. Основные распределения. Системы случайных величин. Случайные процессы. Закон больших чисел. / лекция	2	6	УК-1: 3-1-20	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л1.2.	
8.2	Элементы комбинаторики. Классическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, Бейеса, Бернулли / лабораторная работа		2	УК-1: У-1-20, Н-1-20	Л1.3, Л2.1, Л2.2,	
8.3	. Случайные величины. Вычисление числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин, плотности и	2	2	УК-1: У-1-20, Н-1-20	Л1.3, Л2.1, Л2.2	

	функции распределения. Нормальный закон распределения случайной величины / лабораторная работа					
8.4	Случайные величины. Вычисление числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин, плотности и функции распределения. Нормальный закон распределения случайной величины. / лабораторная работа	2	4	УК-1: У-1-20, Н-1-20	Л1.3, Л2.1, Л2.2	
	Раздел 9. Основные приёмы математической статистики					
9.1	Задачи и основные понятия математической статистики. Статистическое оценивание числовых параметров случайных величин по данным выборки. Построение доверительных интервалов и проверка статистических гипотез./ лекция	2	4	УК-1: 3-1-24	Л1.1, Л1.3, Л2.2,	
9.2	Эмпирическая функция распределения, полигон, гистограмма. Оценка числовых параметров выборки. Построение доверительных интервалов и проверка статистических гипотез. / лабораторная работа	2	3	УК-1: У-1-24, Н-1-24	Л1.3, Л2.1, Л2.2,	
9.3	Корреляционный и регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. / лекция	2	2	УК-1: 3-1-24	Л1.3, Л2.1, Л2.2,	
9.4	Методы обработки экспериментальных данных. Построение регрессионной модели. Ее адекватность и использование в проведении экспериментов./ лабораторная работа	2	3	УК-1: У-1-24, Н-1-24	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.2	
	Самостоятельная работа студентов	2	144	ОПК-2: У-1.21, Н-1.21 У-1.23, Н-1.23 УК-1: У-1-20, Н-1-20 У-1-24, Н-1-24		
	Выполнение ДЗ 1	2		ОПК-2: У-1.21, Н-1.21		
	Выполнение ДЗ 2	2		ОПК-2: У-1.23, Н-1.23		
	Выполнение ДЗ 3	2		УК-1:		

				У-1-20, Н-1-20		
	Выполнение ДЗ 4	2		УК-1: У-1-20, Н-1-20		
	Контроль	2	36			
3-й семестр						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 10 Кратные, и криволинейные интегралы. Векторный анализ.	3				
10.1	<i>Кратные интегралы:</i> Двойной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле (полярные координаты). Тройной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле (цилиндрические координаты). Приложения кратных интегралов. Вычисления площадей, объемов, масс/ лекция	3	10	ОПК-2: 3-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.2	<i>Кратные интегралы:</i> Двойной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле (полярные координаты). Тройной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле (цилиндрические координаты). Приложения кратных интегралов. Вычисления площадей, объемов, масс / практика	3	10	ОПК-2: У-1.21 Н-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.3	<i>Криволинейные и поверхностные интегралы:</i> Криволинейные интегралы 1 и 2 рода от функций, заданных явно и параметрически. Масса кривой, работа переменной силы. Формула Грина. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода в декартовой системе координат/ лекция	3	6	ОПК-2: 3-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.4	<i>Криволинейные и поверхностные интегралы:</i> Криволинейные интегралы 1 и 2 рода от функций,	3	6	ОПК-2: У-1.21, Н-1.21		

	заданных явно и параметрически. Масса кривой, работа переменной силы. Формула Грина. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода в декартовой системе координат / практика				Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.5	<i>Векторный анализ.</i> Масса поверхности, поток векторного поля. Формула Остроградского./ лекция	3	2	ОПК-2: 3-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.6	<i>Векторный анализ.</i> Масса поверхности, поток векторного поля. Формула Остроградского/ практика	3	2	ОПК-2: У-1.21, Н-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
	Раздел 11 Ряды					
11.1	<i>Числовые ряды:</i> Необходимый признак сходимости числовых рядов. Положительные ряды, достаточные признаки сходимости. Знакопередающие ряды./ лекция	3	3	ОПК-2: 3-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
11.2	<i>Числовые ряды:</i> Необходимый признак сходимости числовых рядов. Положительные ряды, достаточные признаки сходимости. Знакопередающие ряды/ практика.	3	3	ОПК-2: У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
11.3	<i>Степенные ряды.</i> Разложение функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов для приближенных вычислений / лекция	3	3	ОПК-2: 3-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
11.4	<i>Степенные ряды.</i> Разложение функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов для приближенных вычислений/ практика	3	3	ОПК-2: У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
11.5	Тригонометрические ряды./ лекция	3	2	ОПК-2: 3-1.23	Л2.1, Л2.2	
11.6	Тригонометрические ряды Фурье./ практика	3	2	ОПК-2: У-1.23, Н-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2	
	Раздел 12 Элементы теории функций комплексного переменного.					
12.1	<i>Функции комплексной переменной:</i> Элементарные функции комплексной переменной. Формула Эйлера.	3	2	ОПК-2: 3-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	

	Непрерывность функции./ <i>лекция</i>					
12.2	<i>Функции комплексной переменной:</i> Элементарные функции комплексной переменной. Формула Эйлера. Непрерывность функции./ <i>практика</i>	3	2	ОПК-2: У-1.23, Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
12.3	Производная функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана / <i>лекция</i>	3	2	ОПК-2: 3-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	
12.4	Производная функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана/ <i>практика</i>	3	2	ОПК-2: У-1.23, Н-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1	
12.5	<i>Интеграл функций комплексной переменной:</i> Интегрирование функции комплексной переменной. Использование формулы и теоремы Коши. Разложение функции комплексной переменной в ряд Лорана и Тейлора. Нахождение вычетов. Вычисление интегралов с помощью вычетов./ <i>лекция</i>	3	6	ОПК-2: 3-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	
12.6	<i>Интеграл функций комплексной переменной:</i> Интегрирование функции комплексной переменной. Использование формулы и теоремы Коши. Разложение функции комплексной переменной в ряд Лорана и Тейлора. Нахождение вычетов. Вычисление интегралов с помощью вычетов./ <i>практика</i>	3	6	ОПК-2: У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	
	Самостоятельная работа студентов	3	18	ОПК-2: У-1.21, Н-1.21 У-1.23, Н-1.23		
	Выполнение ДЗ 1	3	6	ОПК-2: У-1.21, Н-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
	Выполнение ДЗ 2	3	6	ОПК-2: У-1.23, Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
	Выполнение ДЗ 3	3	6	ОПК-2: У-1.23, Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
	Контроль	3	18			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1 Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

1-й семестр

Вопросы к коллоквиуму

1. Матрицы и линейные операции над ними. Умножение матриц.
2. Определители квадратных матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Определитель n -го порядка. Теорема о разложении определителя.
4. Обратная матрица. Построение обратной матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение системы линейных уравнений с помощью метода Крамера.
6. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Однородные системы. Условие существования ненулевых решений.
8. Общая теория систем линейных уравнений. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Векторные величины. Линейные операции с векторами.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Коллинеарные и компланарные векторы.
12. Декартова система координат. Действия с векторами в координатной форме. Угол между векторами.
13. Векторное и смешанное произведение векторов. Свойства и геометрический смысл. Вычисление через координаты векторов.
14. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
15. Полярные координаты.
16. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой.
17. Расстояния от точки до прямой.
18. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми.
19. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
20. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью.
21. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
22. Числовые последовательности. Основные понятия. Примеры.

Вопросы 1-22: ОПК-2 3-1-22; ОПК-2 У-1-22; УК-6Н-1-22

Вопросы к экзамену

1. Матрицы и линейные операции над ними. Умножение матриц.
2. Определители квадратных матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Определитель n -го порядка. Теорема о разложении определителя.
4. Обратная матрица. Построение обратной матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение системы линейных уравнений с помощью метода Крамера.
6. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Однородные системы. Условие существования ненулевых решений.
8. Общая теория систем линейных уравнений. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Векторные величины. Линейные операции с векторами.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Коллинеарные и компланарные векторы.
12. Декартова система координат. Действия с векторами в координатной форме. Угол между векторами.
13. Векторное и смешанное произведение векторов. Свойства и геометрический смысл. Вычисление через координаты векторов.
14. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
15. Полярные координаты.
16. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой.
17. Расстояния от точки до прямой.
18. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми.
19. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
20. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью.
21. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
22. Числовые последовательности. Основные понятия. Примеры.
23. Сходящиеся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.
24. Вычисление предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$.

25. Понятие функции, график функции, обратная функция. Примеры.
26. Предел функции в точке. Теоремы о пределах.
27. Предел функции на бесконечности. Асимптоты функции. Нахождение асимптот.
28. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Примеры.

29. Вычисление предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$. Следствия.

30. Вычисление предела $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{x}\right)$. Следствия.

31. Непрерывность функции в точке и на интервале. Примеры.
32. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
33. Точка разрыва функции. Односторонние пределы.
34. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
35. Определение дифференциала функции. Примеры.
36. Геометрический смысл дифференциала.
37. Правила вычисления производных.
38. Производные элементарных функций. Примеры.
39. Производная сложной функции, производная обратной функции. Примеры.
40. Применение дифференциала для приближенных вычислений значений функции.
41. Производные и дифференциалы высших порядков. Примеры.
42. Применение производных для исследования функций. Условие монотонности.
43. Понятие локального экстремума. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
44. Выпуклые функции. Условия выпуклости.
45. Теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Лагранжа, Коши.
46. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
47. Функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Графическое изображение функции 2-х переменных. Общее уравнение поверхности в пространстве. Простейшие поверхности 2-го порядка. Цилиндрические поверхности.
48. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
49. Дифференцируемые функции. Дифференциал. Частные производные. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.
50. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Геометрический смысл дифференциала.
51. Производная по направлению. Связь с частными производными. Геометрический смысл.
52. Градиент и его свойства.
53. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о смешанных производных.
54. Необходимые и достаточные условия экстремума функций нескольких переменных.
55. Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

Вопросы 1-21. ОПК-2: З-1.22, У-1.22, Н-1.22. Вопросы 22-55. ОПК-2: З-1-21, У-1-21, Н-1-21.

2-й семестр

Вопросы к коллоквиуму

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл..
2. Свойства первообразной. Таблица интегралов.
3. Разложение интегралов.
4. Замена переменной интегрирования.
5. Формула интегрирования по частям.
6. Интегрирование простейших рациональных и иррациональных функций..
7. Интегрирование общих рациональных выражений.
8. Интегрирование тригонометрических функций.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Решение систем линейных уравнений
11. Решение задач векторной алгебры и аналитической геометрии.
12. Исследование функций одной переменной.
13. Исследование функций нескольких переменных.
14. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
15. Существование, геометрический смысл и основные свойства определенного интеграла.
16. Определенный интеграл с переменными пределами интегрирования.
17. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

19. Интегрирования неограниченных функций, признаки сходимости.
 20. Решение задач геометрии и физики с помощью определенных интегралов.
 21. Приближенное вычисление определенных интегралов.
 22. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия.
 23. Задача Коши для уравнений первого порядка, теорема о существовании и единственности ее решения.
 24. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные.
 25. Линейные дифференциальные уравнения и уравнение Бернулли.
- Вопросы 1-9, 11-25. ОПК-2: З-1-21, У-1-21, Н-1-21. Вопросы 10- 11. ОПК-2: З-1-23, У-1-23, Н-1-23.

Вопросы к экзамену

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл..
2. Свойства первообразной. Таблица интегралов.
3. Разложение интегралов.
4. Замена переменной интегрирования.
5. Формула интегрирования по частям.
6. Интегрирование простейших рациональных и иррациональных функций.
7. Интегрирование общих рациональных выражений.
8. Интегрирование тригонометрических функций.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Решение систем линейных уравнений
11. Решение задач векторной алгебры и аналитической геометрии.
12. Исследование функций одной переменной.
13. Исследование функций нескольких переменных.
14. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
15. Существование, геометрический смысл и основные свойства определенного интеграла.
16. Определенный интеграл с переменными пределами интегрирования.
17. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
19. Интегрирования неограниченных функций, признаки сходимости.
20. Решение задач геометрии и физики с помощью определенных интегралов.
21. Приближенное вычисление определенных интегралов.
22. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия.
23. Задача Коши для уравнений первого порядка, теорема о существовании и единственности ее решения.
24. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные.
25. Линейные дифференциальные уравнения и уравнение Бернулли.
26. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка
27. Комплексные числа, основные понятия и операции над ними. Извлечение корня.
28. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
29. Построение общего решения однородного и частного решения неоднородного уравнения
30. Построение общего решения неоднородного уравнения.
31. Классическое определение вероятности.
32. Элементы комбинаторики.
33. Вероятностная мера.
34. Правила сложения и умножения вероятностей.
35. Формула полной вероятности.
36. Математическое ожидание и дисперсия.
37. Начальные и центральные моменты.
38. Функции распределения случайной величины, её свойства.
39. Функции плотности распределения случайной величины, её свойства.
40. Примеры законов распределения.
41. Основные предельные теоремы: неравенство Чебышева, теорема Бернулли
42. Системы случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Его статистический смысл и свойства.
43. Задачи и основные понятия математической статистики.
44. Статистическое оценивание числовых параметров случайных величин по данным выборки.
45. Построение доверительных интервалов.
46. Проверка статистических гипотез.
47. Корреляция, коэффициент корреляции.
48. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии.
49. Метод наименьших квадратов
50. Построение регрессионной модели.

Вопросы 1-30. ОПК-2: 3-1-21; У-1-21 Н-1-21. Вопросы 31-42. ОПК-2: 3-1-20, У-1-20, Н-1-20.
Вопросы 43-50. УК-1: 3-1-24, У-1-24, Н-1-24

3-й семестр

Вопросы к экзамену

1. Двойной интеграл, его геометрический смысл и свойства.
2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
3. Тройной интеграл, его свойства и вычисление в декартовых координатах.
4. Криволинейные координаты в пространстве и замена переменных в кратных интегралах.
5. Якобиан.
6. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
7. Решение задач геометрии и физики с помощью кратных интегралов.
8. Криволинейные интегралы первого их вычисление.
9. Криволинейные интегралы второго рода, их вычисление.
10. Площадь произвольной поверхности.
11. Поверхностные интегралы первого рода.
12. Поверхностные интегралы второго рода.
13. Векторный анализ, элементы теории поля, основные понятия.
14. Поток и дивергенция векторного поля.
15. Формула Остроградского-Гаусса.
16. Соленоидальные векторные поля.
17. Циркуляция и ротор векторного поля.
18. Формулы Грина и Стокса.
19. Потенциальное векторное поле.
20. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования
21. Интегрирование полных дифференциалов.
22. Элементарные функции комплексной переменной. Геометрический смысл.
23. Аналитические функции. Условие Коши-Римана.
24. Интегрирование функции комплексной переменной.
25. Теорема Коши.
26. Интегральная формула Коши.
27. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций.
28. Изолированные особые точки.
29. Ряд Лорана. Вычеты.
30. Основная теорема теории вычетов.
31. Вычисление интегралов.
32. Числовые ряды, сходимость и свойства.
33. Необходимое условие сходимости.
34. Признаки сходимости положительных рядов.
35. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
36. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды.
37. Степенные ряды.
38. Теорема Абеля, радиус и интервал сходимости степенного ряда.
39. Ряд Тейлора.
40. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд
41. Приближенны вычисления с помощью степенных рядов.
42. Ортогональные системы функций и ряд Фурье.
43. Разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд Фурье.

Вопросы 1-21: ОПК-2: 3-1-21, У-1-21, Н-1-21. Вопросы 22-43. УК-1: 3-1-23, У-1-23, Н-1-23.

5.2 Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

1-й семестр

Индивидуальные домашние задания:

1. Решение систем линейных уравнений ОПК-2: У-1-22; Н-1-22;
2. Решение задач векторной алгебры и аналитической геометрии. ОПК-2: У-1-22, Н-1-22;
3. Исследование функций одной переменной. ОПК-2: У-1-21, Н-1-21;
4. Исследование функций нескольких переменных. ОПК-2: У-1-21, Н-1-21;

Контрольные работы:

1. Решение систем линейных уравнений. ОПК-2: У-1-22, Н-1-22;
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. ОПК-2: У-1-22, Н-1-22;
3. Пределы и производные ОПК-2: У-1-21, Н-1-21;
4. Функции нескольких переменных. ОПК-2: У-1-21, Н-1-21;

<p><i>Коллоквиум (сдаётся в письменном виде по билетам, аналогичным экзаменационным)</i></p>
<p>2-й семестр</p>
<p><i>Индивидуальные домашние задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интегральное исчисление. ОПК-2: 3-1-21, У-1-21, Н-1-21. 2. Дифференциальные уравнения. ОПК-2: 3-1-23, У-1-23, Н-1-23. 3. Комбинаторика. Вероятности событий. ОПК-2: 3-1-20, У-1-20, Н-1-20. 4. Случайные величины. УК-1: 3-1-20, У-1-20, Н-1-20. <p><i>Контрольные работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интегралы и их приложения. ОПК-2, 3-1-21; У-1-21 Н-1-21 2. Решение дифференциальных уравнений. ОПК-2, 3-1-23; У-1-23 Н-1-23 3. Случайные события УК-1: 3-1-20; У-1-20 Н-1-20; <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первичная обработка данных УК-1: 3-1-24, У-1-24, Н-1-24 2. Проверка статистических гипотез УК-1: 3-1-24, У-1-24, Н-1-24 <p><i>Коллоквиум (сдаётся в письменном виде по билетам).</i></p>
<p>3-й семестр</p>
<p><i>Индивидуальные домашние задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. ОПК-2: У-1-21, Н-1-21. 2. Исследование сходимости рядов. ОПК-2: У-1-23, Н-1-23 3. Анализ функций комплексного переменного. ОПК-2: У-1-23, Н-1-23 <p><i>Контрольные работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кратные Интегралы. ОПК-2: У-1-21, Н-1-21. 2. Ряды. ОПК-2: У-1-23, Н-1-23. 3. Функции комплексного переменного. ОПК-2: У-1-23, Н-1-23.
<p>5.3 Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена</p>
<p>Экзаменационный билет включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 теоретических вопроса из установленного перечня и 4 задачи по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД для 1-го курса; - 3 теоретических вопроса из установленного перечня и 5 задач по темам, изложенным в 4-м разделе данной РПД для 2-го курса; - 3 теоретических вопроса из установленного перечня и 3 задачи по темам, изложенным в 4-м разделе данной РПД для 3-го курса; <p>Билеты, тесты и т.п. хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.</p>
<p>5.4 Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 1 семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> - выполнение контрольных работ по 4 балла за КР (не более 16 баллов); - выполнение домашних заданий – по 6 баллов за задание (итого не более 24 баллов); - выполнение текущих заданий (не более 8 баллов); - сдача коллоквиума (не более 8 баллов); - посещение занятий – не более 4-х баллов. ИТОГО не более 60 баллов в семестре. • Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы. • Методика расчета оценки на экзамене. <p>Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 10 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 30 баллов за ответы на практические задания. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)</p>

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Для 1-го и 2-го семестров				
Л 1.1	Бугров Я.С.	Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебник для вузов.-4-е изд., перераб. И доп.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	Ростов Н/Д., Феникс, 1997.
Л 1.2	Бугров Я.С.	Высшая математика. Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисление : Учебник для вузов	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Наука, 1984.
Л 1.3	Данко П.Е.	Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для вузов в 2. Ч.1.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	Оникс ;, 2005.
Для 2-го семестра				
Л 1.4	Ред. А.В. Ефимов, Б.П. Демидович	Сборник задач по математике для втузов: в 4-х частях: учеб. пособие для втузов /	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Альянс, 2011.
Л 1.5	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для вузов.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Высш. школа, 2005.
Л. 1.6	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Высш. школа, 2005.
Для 3-го семестра				
Л 1.1	Бугров Я.С., Никольский С.М	Высшая математика. В 3-х томах. Т.3 Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для вузов	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Наука, 1985.
Л 1.2	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я.	Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2-х ч. Ч.2 : учебное пособие для вузов/ 6-е изд	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М. : ОНИКС : Мир и образование, 2006
6.1.2 Дополнительная литература				
Для 1-го, 2-го, 3-го семестра				
Л 2.1	Кремер Н.Ш.	Высшая математика для экономистов: учеб.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Юнити-Дана, 2004.
Л 2.2	Лакерник, А. Р.	Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Логос, 2008.
Для 2-го семестра				
Л 2.3	Л. В. Кирьянова, В. П. Иванов и др.	Теория вероятностей : курс лекций	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: МГСУ, 2012
6.1.3 Методические материалы				
Для 1-го семестра				
Л 3.1	Головченко Т.В., Чопчиан С.А.	Математика. Линейная алгебра: методические указания для выполнения домашних заданий	Электронная Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	СТИ НИТУ МИСиС, 2012
Л 3.2	В.П. Архипов, Е.М. Богатов, Э.Э. Долгополова	Математический анализ функций одной переменной: материалы для самостоятельной работы.	Электронная Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	СТИ НИТУ МИСиС, 2014
Для 2-го семестра				

Л 3.1	Богатов Е.М., Тамбья Т.В.	Теория вероятностей и математическая статистика. Материалы для самостоятельной работы.	Электронная Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	СТИ МИСиС 2012
Л 3.2	Архипов В. П., Верзилина О.А. и др.	Высшая математика в тестовых заданиях: учебное пособие	Электронная Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	ООО "ТНТ", 2008.
Для 3-го семестра				
Л 3.1	Богатов Е.М., Долгополова Э.Э., Любасова Г.Ю.	Теория функций комплексного переменного	Электронная библиотека ГФ НИТУ МИСиС	СТИ МИСиС, 2005 г.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	lms.misis.ru – LMS Canvas НИТУ «МИСиС»			
Э 2	https://openedu.ru/course/misis/			
Э 3	www.google.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П 2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	ЭБС "IPR BOOKS"			
И 2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»			
И 3	База знаний и набор вычислительных алгоритмов Wolfram Alpha (свободный доступ по адресу https://www.wolframalpha.com/)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	Ауд. 410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro – системный блок и монитор; 2. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.2	Ауд. 217. Кабинет для самостоятельной работы и курсового проектирования Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет": – системный блок – 11 шт.; – монитор 20"– 11 шт. 2. Плоттер; 3. Плакаты. 4. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Теоретическая часть курса излагается в диалоговом режиме с использованием демонстрационной презентации. Для овладения изучаемым материалом необходимо не только изучить теорию, но и самостоятельно решить задачи по каждой изучаемой теме. Практические занятия проводятся в виде разбора конкретных задач.

Для успешной подготовки к экзамену студентам рекомендуется готовиться к *каждому* занятию (и лекционному, и практическому); выполнять все домашние задания (индивидуальные и еженедельные) четко *в срок*. Для 1-го курса *е обязательно* использовать возможность для сдачи части семестрового материала на *коллоквиуме*. Помимо рекомендованной литературы можно использовать видеолекции по математике (канал [youTube.ru](http://www.mathprofi.ru), [http://www.mathprofi.ru/](http://www.mathprofi.ru) и др.) Индивидуальные домашние задания необходимо *защитить*, отвечая на вопросы преподавателя.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все домашние задания и написавшие все контрольные работы на положительную оценку.