

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
И. Ю. Мезин
«25» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Уровень высшего образования – **специалитет**


Форма обучения
очная

Институт	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Высшей математики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3, 4

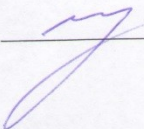
Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04
Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016, № 1298

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *Высшей математики*
«5» сентября 2017 г., протокол № 1.


Зав. кафедрой  / Е. А. Пузанкова /

Рабочая программа одобрена методической комиссией *Института естествознания и стандартизации*
«25» сентября 2017 г., протокол № 1.

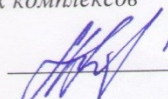
Председатель  / И. Ю. Мезин /

Согласовано:

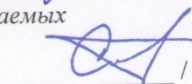
Зав. кафедрой *Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых*

 / И. А. Гришин /


Зав. кафедрой *Горных машин и транспортно-технологических комплексов*

 / А. Д. Кольга /


Зав. кафедрой *Разработки месторождений полезных ископаемых*

 / С. Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: доцент каф. Высшей математики, к.п.н.

 / Г. А. Каменева /

Рецензент: доцент каф. Прикладной математики и информатики, к.ф.-м.н.

 / Л. В. Смирнова /

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» является:

привитие навыков использования математических методов исследования и основ математического моделирования в будущей профессии по инженерному обеспечению деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина Б1.Б.9. «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные в результате изучения дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объеме программы средней школы.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы в качестве основы для освоения дисциплин естественнонаучного цикла, а также для освоения тех дисциплин профессионального цикла и в научно-исследовательской работе, для которых требуется знание и владение методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применение аналитических и численных методов решения поставленных задач: Физика, Теория ошибок и уравнительные вычисления, Геометрия недр и др.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	- основные понятия и методы математического анализа; - основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач
Владеть	- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии; - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности
ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	
Знать	- основные положения линейно, векторной алгебры и аналитической геометрии, - основные положения теории пределов и непрерывных функций, - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, - основные понятия теории вероятностей и математической статистики
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных; - выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; - обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и решения математических моделей прикладных задач; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 21 зачетных единиц, 756 акад. ч., в том числе:

- контактная работа – 403,45 акад. часов:
 - аудиторная – 391 акад. часов;
 - внеаудиторная – 12,45 акад. часов
- самостоятельная работа – 281,15 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
Раздел 1. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии								
1.1. Линейная алгебра: Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц, ранг матрицы, обратная матрица. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы.	1	8		16/И4	14,1	- подготовка к практическим занятиям, - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта №1 «Доказательство свойств определителя», - выполнение РГР №1 «Матрицы. Определители. Системы», - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта №2 «Линейные векторные пространства. Линейный оператор», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного), - подготовка к защите теоретической части РГР №1.	1.1. Линейная алгебра: Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц, ранг матрицы, обратная матрица. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы.	1
1.2 Векторная алгебра: линейные и нелинейные	1	4		8/И2	8	- подготовка к практическим занятиям, - подготовка к АКР №2 «Векторы»,	1.2 Векторная алгебра: линейные и нелинейные	1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
операции над векторами и их свойства.						- выполнение ИДЗ №1 «Векторы», - составление учебной карты по теме «Векторы».	операции над векторами и их свойства.	
1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1	6		14/И4	14	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве», - составление учебной карты по теме «Прямые, плоскости, кривые 2 порядка»	1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1
Итого по разделу	1	18		38/И10	36,1		Итого по разделу	1
Раздел 2. Введение в математический анализ								
2.1. Предел функции одной переменной	1	4		8/И2	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Предел. Непрерывность. Комплексные числа», - составление учебной карты «Пределы»	2.1. Предел функции одной переменной	1
2.2. Непрерывность функции одной переменной	1	4		8	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Предел. Непрерывность. Комплексные числа», - составление учебной карты по теме	2.2. Непрерывность функции одной переменной	1
Итого по разделу	1	8		16/И2	16		Итого по разделу	1
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
3.1. Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных								
3.2. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование	1	2		4/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2 «Производная и её применение», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к защите РГР №2	3.2. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование	1
3.3. Производные и дифференциалы высших порядков.Осн. теоремы дифф. исчисления. Формула Тейлора. Правило Лопиталья	1	2		2/И2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2 «Производная и её приложения», - составление учебной карты «Производная»	3.3. Производные и дифференциалы высших порядков.Осн. теоремы дифф. исчисления. Формула Тейлора. Правило Лопиталья	1
3.4. Исследование функций с помощью дифференциального исчисления	1	4		8	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2, - составление конспекта «Доказательство теорем Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора», - составление учебной карты «Производная при построении графика функции»	3.4. Исследование функций с помощью дифференциального исчисления	1
Итого по разделу		10		18/И6	18		Итого по разделу	
Итого за семестр	1	36		72/И28	70,1		Итого за семестр	1
Раздел 4. Интегральное исчисление функции							Раздел 4. Интегральное исчисление функции	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
одной переменной							одной переменной	
4.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций								
4.2. Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям	1	2		4/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №3, - подготовка к АКР №5 «Методы интегрирования», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	4.2. Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям	1
4.3. Основные методы интегрирования. Интегрирование дробей	1	2		4/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №3, - подготовка к АКР №5 «Методы интегрирования», - составление учебной карты	4.3. Основные методы интегрирования. Интегрирование дробей	1
4.4. Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	1	2		4/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №3, - подготовка к АКР №5 «Методы интегрирования», - составление учебной карты	4.4. Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	1
4.5. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свой-	1	2		4/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №3, - составление учебной карты «Приложения определенного интеграла»	4.5. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свой-	1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
ства. Методы интегрирования							ства. Методы интегрирования	
4.6. Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.	1	2		4/И2	6,4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №3, - самостоятельное изучение литературы: конспект «Признаки сходимости несобственных интегралов»	4.6. Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.	1
Итого по разделу		12		24/И12	28,4		Итого по разделу	
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)							Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)	
5.1. Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области.								
5.2. Частные производные и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости.	2	2		4/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Дифференциальное исчисление ФНП», - составление учебной карты «ФНП»	5.2. Частные производные и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости.	2
5.3. Производная сложной функции. Частные произ-	2	2		4/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4,	5.3. Производная сложной функции. Частные произ-	2

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
водные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций.						- составление учебной карты «ФНП»	водные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций.	
5.4. Понятие об экстремумах функций многих переменных.	2	4		8/И4	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4, - составление учебной карты «ФНП»	5.4. Понятие об экстремумах функций многих переменных.	2
Итого по разделу		10		20/И10	24		Итого по разделу	
Раздел 6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.							Раздел 6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	
6.1. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла, сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле.								
6.2. Применение двойных интегралов для вычисления массы плоской фигуры и тела. Вычисление координат центра тяжести и моментов инерции относительно осей координат. Вычисление статических моментов тела относительно	2	2		4/И1	6	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Двойной интеграл: применение к задачам математики и механики», - выполнение РГР №4.	6.2. Применение двойных интегралов для вычисления массы плоской фигуры и тела. Вычисление координат центра тяжести и моментов инерции относительно осей координат. Вычисление статических моментов тела относительно	2

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
координатных плоскостей.							координатных плоскостей.	
6.3. Понятие криволинейного интеграла первого рода: существование, свойства, вычисление для плоских и пространственных кривых.	2	2		4/И1	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №4. - составление учебной карты «Криволинейный интеграл: методы решения»,	6.3. Понятие криволинейного интеграла первого рода: существование, свойства, вычисление для плоских и пространственных кривых.	2
6.4. Приложения криволинейных интегралов: масса кривой и длина кривой.	2	2		4/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №4. - составление учебной карты «Криволинейный интеграл: приложения»,	6.4. Приложения криволинейных интегралов: масса кривой и длина кривой.	2
Итого по разделу	2	10		20/И6	28		Итого по разделу	2
Итого за семестр	2	32		64/И28	80,4		Итого за семестр	2
Раздел 7. Комплексные числа и действия над ними.								
7.1. Комплексные числа. Тригонометрическая и показательная форма КЧ. Возведение в степень и извлечение корней.	3	4		6/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Комплексные числа», - подготовка к АКР №7 «Комплексные числа»	7.1. Комплексные числа. Тригонометрическая и показательная форма КЧ. Возведение в степень и извлечение корней.	3
Итого по разделу	3	4		6/И2	6		Итого по разделу	3
Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные							Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
уравнения (ОДУ)							уравнения (ОДУ)	
8.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	3	4		6/И2	10	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №5 «Дифференциальные уравнения», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения», - подготовка к АКР №8 «Дифференциальные уравнения первого порядка»	8.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	3
6.2. ДУ высших порядков, сводящиеся к первому	3	2		4/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №5, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	6.2. ДУ высших порядков, сводящиеся к первому	3
8.3. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородное линейное уравнение (ЛНДУ), вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами								
8.4. Методы решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка	3	4		6/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №5, - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения. Структура общего решения»	8.4. Методы решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка	3
Итого по разделу	3	16		24/И10	28		Итого по разделу	3

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
Раздел 9. Ряды.							Раздел 9. Ряды.	
9.1. Числовые ряды; частичные суммы; сходимос ть и расходимос ть числовых рядов; необходимое условие сходимос ти числового ряда. Достаточные признаки сходимос ти рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный Коши. Знакопеременные ряды; абсолютная и условная сходимос ть; знакочередующ иея ряды; признак Лейбница.	3	6		8/И4	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №6 «Ряды», - составление учебной карты «Числовые ряды», - подготовка к АКР №9 «Числовые ряды»	9.1. Числовые ряды; частичные суммы; сходимос ть и расходимос ть числовых рядов; необходимое условие сходимос ти числового ряда. Достаточные признаки сходимос ти рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный Коши. Знакопеременные ряды; абсолютная и условная сходимос ть; знакочередую щиея ряды; признак Лейбница.	3
9.2. Степенные ряды; радиус и область сходимос ти; формулы Даламбера и Коши для нахождения радиуса сходимос ти. Разложение	3	6		8/И4	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №6 «Ряды», - составление учебной карты «Степенные ряды»,	9.2. Степенные ряды; радиус и область сходимос ти; формулы Даламбера и Коши для нахождения радиуса сходимос ти. Разложение	3

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
функции в степенные ряды; теорема единственности; необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд; разложение элементарных функций в ряд Тейлора.						функции в степенные ряды; теорема единственности; необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд; разложение элементарных функций в ряд Тейлора.		
9.3. Ряды Фурье; разложение функций в ряд Фурье вычислением коэффициентов методом Фурье; разложение по синусам и косинусам; свойства.								
Итого по разделу	3	14		21/И10	21,3		Итого по разделу	3
Итого за семестр	3	34		51/И22	55,3		Итого за семестр	3
Раздел 10.Элементы теории функций комплексной переменной (ТФКП).							Раздел 10.Элементы теории функций комплексной переменной (ТФКП).	
10.1. Понятие ФКП. Основные элементарные ФКП. Предел и непрерывность.	4	2		2	4	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №5 «ФКП», - составление учебной карты по теме, -самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Предел и непрерывность ФКП. Аналитические функции»	10.1. Понятие ФКП. Основные элементарные ФКП. Предел и непрерывность.	4
10.2. Дифференцируемость ФКП	4	2		2	4	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №5 «ФКП», - составление учебной карты по теме	10.2. Дифференцируемость ФКП	4

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
10.3. Интегральное исчисление ФКП								
10.4. Ряды. Ряд Лорана. Особые точки. Вычеты.	4	4		4/И2	4	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №5 «ФКП», - составление учебной карты по теме	10.4. Ряды. Ряд Лорана. Особые точки. Вычеты.	4
Итого по разделу	4	12		12/И4	16		Итого по разделу	4
Раздел 11. Элементы теории вероятностей							Раздел 11. Элементы теории вероятностей	
12.1. Элементы комбинаторики	4	2		2/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение домашнего задания	12.1. Элементы комбинаторики	4
12.2. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей.	4	2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Случайные события»	12.2. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей.	4
12.3. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	4	4		4/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Случайные события», - подготовка к АКР №10 «Случайные события»	12.3. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	4

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
12.4. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд и функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты.								
12.5. Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение.	4	2		2/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №7	12.5. Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение.	4
12.6. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема.	4	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №7	12.6. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема.	4
12.7. Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.	4	6		6/И2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №7	12.7. Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.	4
Итого по разделу	4	22		22/И10	30		Итого по разделу	4
Раздел 12. Элементы математической статистики							Раздел 12. Элементы математической статистики	
13.1. Предмет математической статистики.	4	9		9/И4	18,35	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Статистическая обработка	13.1. Предмет математической	4

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистическое распределение. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Первичная обработка результатов наблюдений двух измеримых признаков. Статистические оценки параметров распределение генеральной совокупности Интервальные оценки.					результатов эксперимента», - составление учебной карты «Методы статистической обработки».	статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистическое распределение. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Первичная обработка результатов наблюдений двух измеримых признаков. Статистические оценки параметров распределение генеральной совокупности Интервальные оценки.		
Итого по разделу	4	9	9/И4	18,35		Итого по разделу	4	
Раздел 13. Численные методы.						Раздел 13. Численные методы.		
11.1. Приближенные вычисления. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	4	4	4/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №7 «Численные методы», - составление учебной карты «Приближенное решение уравнений»,	11.1. Приближенные вычисления. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	4	
11.2. Численное		4	4/И2	5	- подготовка к практическому занятию,	11.2. Численное		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат.	практич. занятия				
интегрирование.						- выполнение РГР №7 «Численные методы», - составление учебной карты «Численное интегрирование»,	интегрирование.	
Итого по разделу	4	8		8/И4	11		Итого по разделу	4
Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)	Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции	Раздел/ тема дисциплины	Семестр
		лекции	лаборатория	практич. занятия				

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. *Традиционные образовательные технологии.* Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- семинар (защита РГР) – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. *Технологии проблемного обучения.* Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).

- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. *Технологии проектного обучения.* Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач,

планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета МООДУС MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Нулевой срез» - тест с вариантами ЕГЭ.

АКР №2 «Векторы»

Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$:
 $A_1(1; 3; 6)$, $A_2(2; 2; 1)$, $A_3(-1; 0; 1)$, $A_4(-4; 6; -3)$.

Найти:

- 1) длину ребра A_1A_2 ;
- 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;
- 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$;
- 4) площадь грани $A_1A_2A_3$;
- 5) объем пирамиды.

АКР №3 «Пределы»

Вычислить пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}, \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 + 5}{3x^3 - x + 1},$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right), \quad 4. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{(x+2)}, \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 5x$$

8. Исследовать на непрерывность

$$f(x) = \begin{cases} x - 3 & \text{если } x < 0 \\ \dots & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

АКР №4 «Производная»

1. Найдите первую производную от функций:

$$\begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2}, \\ y = \arccos 5t + \pi, \quad \text{б) } y = x \cdot \cos 3x, \quad \text{в) } y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 2x + 1} - 5 \cdot \log_2 x + 3 \end{cases}$$

а)

$$y = 5^{x^3 + \sqrt{x}} - 2 \operatorname{arctg}(4x^2 + 3x)$$

г)

2. Составьте уравнения касательной к кривой $xy = 4$ в точке $x_0 = 1$.

3. Вычислите приближенно $y = \sqrt{x^2 + 8}$ при $x = 1,09$.

4. Вычислите предел по правилу Лопиталю $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{(e^{4x} - 1)^2}$.

АКР №5 «Методы интегрирования»

Найти неопределённые интегралы:

$$1) \int \frac{x^2 + 5x - \sqrt{x+2}}{x^2} dx, \quad 2) \int \sin(3x+1) dx, \quad 3) \int \sin x e^{\cos x} dx, \quad 4) \int \frac{5x-2}{x^2+4x+5} dx, \quad 5)$$

$$\int x \sin(2x) dx$$

$$6) \int \frac{3x-4}{\sqrt{x^2-6x+13}} dx, \quad 7) \int x \arcsin x dx, \quad 8) \int \frac{x-3}{(x^2-4)^2} dx, \quad 9) \int \sin^4 2x \cos^3 2x dx, \quad 10)$$

$$\int \frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt[4]{x+1}} dx$$

АКР №6 «Дифференциальные уравнения первого порядка»

Решить ДУ 1-го порядка, предварительно выяснив тип ДУ:

$$1. y dx + (2x - y^2) dy = 0.$$

$$2. \frac{2x}{y^3} dx + \frac{y^2 - 3x^2}{y^4} dy = 0.$$

$$3. (1 + e^y) dx + e^y (1 - \frac{x}{y}) dy = 0.$$

$$4. y' - 9x^2 y = (x^5 + x^2) y^{2/3}; y(0) = 0.$$

$$5. (y^2 + xy^2) dx + (x^2 - yx^2) dy = 0.$$

АКР №7 «Сходимость числовых рядов»

1. Запишите формулу общего члена ряда. $\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$
2. Пользуясь необходимым признаком сходимости, доказать расходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4n+5}$.
3. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$ на сходимость, применяя какой-либо из достаточных признаков сходимости.
4. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(n+1)^2}{n!}$ на абсолютную и условную сходимость.

АКР №8 «Случайные события»

- По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события А, В, С – попадание при первом, втором и третьем выстрелах. Что означают события $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$, $AB + C$?
- В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
- В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
- В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
- Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наивероятнейшее число звонков в течение минуты.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ № 1. Векторная алгебра

- Постройте на плоскости векторы $\bar{a} = (4; -1)$, $\bar{b} = (-2; 5)$, $\bar{c} = (1; 2)$. Найдите их линейную комбинацию $2\bar{a} + \bar{b} + 3\bar{c}$ а) геометрически, б) аналитически.
- $\bar{a} = (2; 1; -3)$, $\bar{b} = (-4; 0; 2)$, $\bar{c} = (1; 1; -2)$. Найдите:
 - длину вектора \bar{a} , его направляющие косинусы, орт вектора \bar{a} ;
 - $\bar{a} \cdot \bar{b}$, $\bar{a} \cdot \bar{c}$, $\bar{b} \cdot \bar{c}$, $(\bar{a} + 2\bar{c}) \cdot (3\bar{a} - 5\bar{b})$;
 - $\bar{a} \times \bar{b}$, $\bar{a} \times \bar{c}$, $\bar{b} \times \bar{c}$, $(\bar{a} + 2\bar{c}) \times (3\bar{a} - 5\bar{b})$;
 - $\bar{a} \bar{b} \bar{c}$, $(\bar{a} + 2\bar{c}) (3\bar{a} - 5\bar{b}) (\bar{c} - 2\bar{b})$.
- $\bar{a} = (1; 4; -3)$, $\bar{b} = (3; -2; 5)$, $\bar{c} = (3; -4; 2)$. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} + 2\bar{b}$ и $\bar{c} - 3\bar{b}$, и длины его сторон.
- Проверьте, являются ли векторы $\bar{a} = (1; 1; 3)$, $\bar{b} = (3; 0; -2)$, $\bar{c} = (-1; 1; 3)$ компланарными.

5. Найдите $(3\bar{a}+\bar{b})(\bar{c}-2\bar{a})(\bar{b}-5\bar{c})$, если $\bar{a}\bar{b}\bar{c}=5$.

ИДЗ № 2. Аналитическая геометрия

1. Дано: $M_1(0; 4); M_2(10; 3); \varphi = 30^\circ; \vec{S} = (3; 2); \vec{n} = (4; -3); L_1: x-4y+3=0$;
 $L_2: 2x-3y+7=0$.

А). Напишите общие уравнения прямых, проходящих через

- 1) точки M_1 и M_2 ;
- 2) точку M_1 параллельно вектору \vec{S} ;
- 3) точку M_2 перпендикулярно вектору \vec{n} ;
- 4) точку M_1 параллельно прямой L_1 ;
- 5) точку M_2 перпендикулярно прямой L_2 .

Б). Найдите расстояние от точки M_1 до прямой L_2 с точностью до 0,01.

В). Найдите: 1) точку пересечения прямых 5) и 6) с точностью до 0,01,

2) угол между ними с точностью до $0,1^\circ$.

2. В треугольнике с вершинами $A(2,1), B(5,3), C(-6,5)$ найти длину высоты из вершины A .

3. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $M(2,1,-1)$ и $K(3,3,-1)$.

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1,0,2), B(-1,2,0), C(3,3,2)$.

5. Найти угол между прямой, проходящей через точку $A(-1,0,-5)$ и точку $B(1,2,0)$, и плоскостью $x-3y+z+5=0$.

6. Даны вершины тетраэдра $ABCD: A(3; 4; -1), B(5; 2; 2), C(3; 1; 0), D(2; 0; -3)$.

А). Напишите

- 1) уравнение плоскости (ABC) ,
- 2) уравнение плоскости, проходящей через D параллельно (ABC) .
- 3) канонические и параметрические уравнения ребра AD .

Б). Найдите

- 1) угол между AD и DE с точностью до $0,1^\circ$;
- 2) площадь треугольника ABC с точностью до 0,01;
- 3) объем тетраэдра с точностью до 0,01;
- 4) высоту DE с точностью до 0,01.

7. Определить тип и построить линию:

А) $x^2-9y^2+2x+18y+73=0$,

Б) $2x^2+3y^2-4x+6y-7=0$,

В) $y^2-4x-2y-3=0$.

8. Постройте кривую в полярной системе координат по точкам с шагом $\Delta\phi = \frac{\pi}{8}$
 $\rho = 4 + 2\cos 2\phi$.

ИДЗ №3. «Предел. Непрерывность. Комплексные числа»

1. Найдите пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x^2+2x-1)}{x-1}$, б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x^2+2x+2)}{x^2-5x+6}$, в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4-2x}{\sqrt{5x-6}-2}$,

г) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)^2}{\operatorname{tg}(1+x)}$, д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-1}{5x+6} \right)^{8+15x}$.

2. Исследуйте функцию на непрерывность, выясните характер точек разрыва, сделайте чертеж графика функции

$$f(x) = \frac{1}{1+4^x}$$

а) $f(x) = \frac{1}{1+4^x}$, б) $f(x) = \frac{1}{x-1}, x < 1, (x-1)^2, 1 \leq x \leq 3$

3. Выполнить действия в алгебраической форме.

1). $(5-3i) \cdot (2-7i)$, 2). $\frac{4-3i}{3+4i}$, 3). $\frac{4-9i}{3i}$.

4. Изобразить комплексные числа на плоскости и записать их в тригонометрической форме.

1). $6i$, 2). -7 , 3). $1-i$, 4). $-\sqrt{3}-i$, 5). $7+4i$.

5. Найти z^{15} , если $z=1-i$.

6. Найти все значения $\sqrt[3]{-\sqrt{3}-i}$ и изобразить их на комплексной плоскости.

7. Решить уравнения

а) $3z^2+7z+2=0$, б) $z^2+6z+25=0$, в). $2z^2-6z+15=0$.

ИДЗ № 4. «Дифференциальное исчисление ФНП»

$$z = \frac{\ln(1-x^2-y^2)}{1-\sqrt{y}}$$

1. Найти область определения функции

2. Найти значения частных производных функций в заданной точке:

А) $z = x^y$ (1;1) Б) $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$ (1;1)

3. Найти $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, если $u = xy + \sin(x+y)$.

4. Вычислить приближенно $\sqrt{5 \cdot e^{0,02} + 2,03^2}$.

5. Найти экстремумы функции $z = x^2 + 2y^2 - 4x - 6y + 2$.

6. Найти производную функции $z = \frac{\ln x}{y} - \frac{\ln y}{x}$ в направлении вектора (1;1).

7. При каких $k > 0$ градиент функции $z = (2x + ky)^2$ перпендикулярен прямой $x + y = 2$.

?

8. Найти экстремальное значение функции $z = 2x + y - y^2 - x^2$ при условии $x + 2y = 1$.

9. Найти наибольшее значение функции в заданной области:

А) $z = x - 2y + 5$ $\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x + y \leq 1; \end{cases}$ Б) $z = \ln(x^2 + y^2)$ $\begin{cases} x + 2y \leq 1 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0. \end{cases}$

ИДЗ № 5. «Кратные интегралы»

1. Найти двойной интеграл по области D , ограниченной линиями:

$$\iint_D (x-2y) dx dy, D: x=0, y=2x^2, x+y=3$$

$$\int_2^4 dx \int_{1/x}^x f(x,y) dy$$

2. Изменить порядок интегрирования:

$$\int_0^1 y dy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^y dx$$

3. Перейти к полярным координатам и вычислить:

4. Найти тройной интеграл по телу T , ограниченному поверхностями

$$\iiint_T (x^2-z) dx dy dz, T: x=0, y=0, x=1, x+y=2, z=0, z=x^2+\frac{y^2}{2}$$

$$T = \{(x, y, z): x \geq 0, 2x+3y \leq 12, 0 \leq z \leq \frac{y^2}{2}\}$$

5. Найти объём и площадь поверхности тела:

6. Найти центр масс однородного тела, ограниченного поверхностями:

$$y=4, x^2+z^2=4y$$

ИДЗ № 6. «Функции комплексного переменного»

1. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям $z^2 - z^3 = \bar{z}^2$.
Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.

2. Вычислить значения функций: $\cos i, \ln(3+4i), e^{1-i\frac{\pi}{2}}, \arcsin i$.

3. Найти корни уравнения $\sin z = 3i$ и изобразить их на комплексной плоскости.

4. Найти образ линии l при отображении $w = \frac{z}{z-i}$.

5. Восстановить аналитическую функцию по её действительной части

$$\operatorname{Re} f(z) = 3x^2 y - y^3; f(0) = 0$$

6. Вычислить интеграл $\int_L |z| \cdot \operatorname{Re} z^2 dz$, $L: |z|=1, \operatorname{Im} z \geq 0$

7. Вычислить интеграл $\int_{|z|=1} \frac{\cos z dz}{z^3}$.

8. Разложить в ряд Лорана в окрестности данной точки

$$a) f(z) = \frac{1}{(z+2)(z+1)}, z_0 = -1$$

$$б) f(z) = e^{\frac{z}{z-1}}; z_0 = 1$$

9. Найти особые точки функции, указать их характер $f(z) = \frac{e^z}{z^2(z-1)}$.

10. Вычислить интеграл с помощью вычетов $\int_{|z|=2} \frac{z+3}{(z+1)^2} dz$.

ИДЗ № 7. «Численные методы»

1. Решить уравнение методами половинного деления, хорд и касательных: $e^{-x} = 2 - x^2$.

2. Найти методами Эйлера и Рунге-Кутты решение задачи Коши: $y' = y - x, y(0) = 2$.

3. Решить задачу Коши для системы уравнений $\begin{cases} x' = y \\ y' = -x \end{cases}$ $x(0)=2, y(0)=2$ методами Эйлера и Хойна с шагом $h=0,1; 0,01; 0,001$ на отрезке $[0, 2]$. Оценить погрешность численных решений.

4. Методом наименьших квадратов найти вид зависимости по следующим данным:

		0	1	1
У	1	0	2	
	,	,	,	
	3	6	4	

Проверьте линейную и квадратичную зависимости. Оцените каждое приближение.

ИДЗ № 8. «Теория вероятностей»

Задание 1.

Опыт – извлечение детали из ящика, в котором находятся изделия трех сортов. События: А – «извлечена деталь первого сорта»; В – «извлечена деталь второго сорта»; С – «извлечена деталь третьего сорта». Что представляют собой события $A+B$, $A+C$, AC , $AB+C$?

Задание 2.

Гардеробщица выдала одновременно номерки четырем лицам, сдавшим в гардероб свои шляпы. После этого она перепутала все шляпы и повесила их наугад. Найти вероятности следующих событий:

А – «каждому из четырех лиц гардеробщица выдаст его собственную шляпу»;

В – «ровно три лица получают свои шляпы»;

С – «ровно два лица получают свои шляпы».

Задание 3.

Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,001. Найти вероятность попадания в цель двух и более пуль, если число выстрелов равно 5000.

Задание 4.

Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.

Задание 5.

Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго — 0,8, третьего — 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.

Задание 6.

Независимые опыты продолжаются до первого положительного исхода, после чего прекращаются. Найти ряд распределения числа опытов, если вероятность положительного исхода при каждом опыте равна 0,6.

Задание 7.

Задан ряд распределения случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

		0	1	1
		0	0	0

Задание 8.

Для непрерывной случайной величины задана функция распределения $F(x)$.

Требуется найти плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Задание 9.

Для непрерывной случайной величины задана плотность распределения $f(x)$. Требуется найти параметр a , функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ ax^2 & , 0 \leq x < 2 \\ a \cdot (4-x)^2 & , 2 \leq x \leq 4 \\ 0 & , x > 4 \end{cases}$$

Задание 10.

Случайное отклонение размера детали от номинала распределено по нормальному закону с параметрами a и σ . Стандартными являются те детали, для которых отклонения от номинала лежат в интервале $(a-\alpha; a+\alpha)$. Записать формулу плотности распределения и построить график плотности распределения.

Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее β среди них была хотя бы одна стандартная?

$$a=0; \quad \sigma=0.05; \quad \alpha=0.06; \quad \beta=0.97$$

Задание 11.

Закон распределения системы дискретных случайных величин (X, Y) задан таблицей. Найти коэффициент корреляции r_{xy} и вероятность попадания случайной величины (X, Y) в область D .

X \ Y	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

Задание 7.

Задана плотность распределения системы двух случайных величин $f(x, y)$. Найти коэффициент A , коэффициент корреляции r_{xy} .

$$f(x, y) = \begin{cases} A \cdot (x+y) \cdot e^{-x-y} & \text{в обл. } D \quad 0 \leq x < \infty \\ 0 & \text{вне обл. } D \quad 0 \leq y < \infty \end{cases}$$

Задание 8.

Дано: X, Y – случайные величины, $Y = 3X + 2$, $M(X) = 2$, $D(X) = 4$.

Найти: $M(Y)$, $D(Y)$, k_{xy} , r_{xy} .

Задание 9.

Дано: X, Y – случайные величины, $Y=3X+2$, $M(X)=2$, $D(X)=4$.

Найти: $M(Y)$, $D(Y)$, k_{xy} , r_{xy} .

ИДЗ №9. «Математическая статистика»

Даны выборочные совокупности для двух случайных величин (измеряемых признаков) X и Y :

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
2	5	2	5	3	5	1	4	2	6
3.	4.	2.	2.	1.	6.	8.	8.	7.	0.
1	2	5	1	8	0	6	1	5	1
2	5	2	5	3	5	2	4	2	5
5.	7.	7.	4.	4.	9.	0.	9.	4.	7.
2	5	8	1	7	0	3	9	0	0
1	4	2	5	3	5	2	5	2	6
8.	9.	3.	4.	4.	9.	6.	4.	9.	1.
3	9	3	0	5	9	5	9	1	9
3	6	2	5	2	5	2	5	3	6
5.	7.	2.	1.	7.	4.	7.	5.	1.	2.
9	9	9	9	5	2	1	6	2	6
2	5	2	5	2	5	2	5	3	6
6.	5.	6.	8.	5.	3.	9.	6.	4.	4.
2	8	1	8	7	8	0	9	2	2
2	5	2	5	2	5	2	5	3	6
6.	4.	1.	3.	4.	4.	6.	4.	2.	3.
9	7	2	2	6	7	0	2	8	9
3	6	2	5	2	5	2	5	2	5
0.	0.	7.	8.	9.	7.	5.	3.	6.	9.
4	4	2	6	8	9	0	1	0	9
2	5	2	5	2	5	2	5	3	6
5.	3.	3.	5.	9.	4.	8.	6.	4.	6.
9	2	4	9	7	9	9	4	1	2
3	6	2	6	2	5	2	5	2	5
2.	0.	9.	0.	7.	3.	8.	5.	7.	4.
8	9	8	1	1	7	6	3	0	1
2	5	3	6	2	5	2	5	2	5
6.	1.	4.	3.	8.	6.	7.	3.	5.	3.
7	0	1	1	2	8	6	0	7	2
1	4	3	6	2	5	2	5	2	5
9.	7.	2.	0.	4.	1.	6.	4.	5.	1.
7	2	6	8	6	7	5	1	8	7
2	5	3	6	2	5	2	5	2	5
4.	4.	3.	2.	5.	2.	6.	3.	4.	1.
6	9	9	1	8	0	6	8	6	0
3	5	3	5	3	5	2	5	2	5
1.	9.	1.	6.	3.	9.	8.	6.	6.	2.
7	0	6	2	4	3	1	9	7	8
2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
9.	4.	6.	2.	4.	2.	8.	6.	5.	4.
7	1	5	6	3	8	2	8	0	1
2	5	2	5	2	5	2	5	3	6
8.	3.	4.	1.	9.	8.	9.	8.	4.	6.
5	0	6	8	9	2	3	4	1	1
2	5	2	5	3	6	2	5	2	5
5.	4.	4.	4.	4.	6.	8.	7.	7.	4.
3	7	7	1	1	3	0	8	9	2

2	5	2	5	3	6	2	5	2	5
8.	5.	6.	5.	5.	6.	7.	5.	6.	3.
7	9	8	6	1	7	1	3	8	1
2	5	2	5	3	6	2	5	2	5
7.	8.	8.	7.	0.	1.	9.	8.	6.	3.
6	1	9	8	9	0	0	9	0	8
2	5	1	4	3	6	2	5	2	5
7.	9.	8.	9.	0.	2.	6.	6.	4.	1.
4	2	9	0	7	0	1	3	1	8
2	5	1	5	3	6	2	5	2	5
0.	1.	9.	0.	1.	1.	5.	3.	3.	0.
6	0	7	2	2	9	5	8	1	0

1. Провести группирование данных. Построить корреляционное поле и корреляционную таблицу. Построить эмпирические распределения составляющих X и Y . Найти абсолютные и относительные частоты и накопленные частоты. Начертить полигон и гистограмму частот и накопленных частот.
2. Найти выборочные и исправленные оценки параметров распределения (среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации).
3. Провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) среднему квадратичному отклонению, б) размаху варьирования, в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса, г) критерию Пирсона χ^2 (уровень значимости принять равным 0.05). В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.
4. Найти и записать в корреляционную таблицу условные средние. На корреляционном поле построить линии регрессии. Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков X и Y (уровень значимости принять равным 0.05). Рассчитать коэффициенты линейной регрессии (X на Y или Y на X). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).

Примерные варианты расчетно-графических работ (РГР):

РГР № 1. «Матрицы. Определители. СЛАУ»

Задача 1. Найдите произведение матриц

$$\begin{aligned}
 & 1) \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \quad 2) \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 5 & 0 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix}, \\
 & 3) \begin{pmatrix} 3 & 0 & -4 \\ 5 & 7 & 9 \\ -2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad 4) \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}, \\
 & 5) \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}, \quad 6) \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.
 \end{aligned}$$

Задача 2. Вычислите определители

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{l} 4 \ -1 \ 0 \\ |0 \ 7 \ 2| \\ 0 \ 0 \ 3 \end{array} \\
 1) \quad \begin{array}{l} 1 \ 14 \ -8 \\ |5 \ 0 \ -4| \\ 2 \ -7 \ 2 \end{array} \\
 \end{array}
 , \quad
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{l} 2 \ -4 \ 3 \\ |5 \ 10 \ -1| \\ 0 \ 4 \ 7 \end{array} \\
 2) \quad \begin{array}{l} 0 \ 1 \ 2 \\ |1 \ 0 \ 2| \\ 1 \ 2 \ 0 \end{array} \\
 \end{array}
 , \quad
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{l} 11 \ 3 \ 6 \\ |1 \ 4 \ 6| \\ -2 \ -7 \ 2 \end{array} \\
 3) \quad \begin{array}{l} -2 \ -7 \ 2 \\ -2 \ -7 \ 2 \end{array} \\
 \end{array}
 ,$$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -2 & 5 \\ 0 & 1 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & -4 \\ 0 & 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

Задача 3. Дана матрица A . Найдите

1) A_{12} , 2) A_{24} , 3) $\det A$.

Задача 4. Найдите обратные для матриц

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 0 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 1 \end{pmatrix} .$$

Задача 5. Решите систему а) матричным способом и б) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x + 3y + 2z = -7, \\ 3x + 2y + 5z = 6, \\ 4x + 3y + z = 1. \end{cases}$$

Задача 6. Решите системы методом Гаусса, указывая в каждом случае ранги матриц A и $(A|B)$. В однородных системах выпишите фундаментальную систему решений там, где она есть.

$$1. \begin{cases} 2x + 4y + 3z = 5, \\ -x + 2z = -3, \\ 6x + 5y + z = 21. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 3x + 7y - 3z = 14, \\ x + 3y + 4z = 2, \\ 2x + 8y + 23z = -4. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x + 3y - 2z = 5, \\ 2x + 5y - 4z = 8, \\ 4x + 11y - 8z = 3. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} x + 2y + z = 0, \\ -x + 3y + z = 0, \\ 2x + 5y + 3z = 0. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0, \\ 4x_1 + 7x_2 + 10x_3 - 7x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0, \\ x_1 - 8x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$$

РГР №2 «Производная и её применение»

1. Найти производные и дифференциалы первого порядка

- 1) $y = \frac{7 \cos x}{5x+1}$,
- 2) $y = (2+5x)^4 - 3 \cos 7x$,
- 3) $y = \frac{7}{3} - 4x \cdot \arcsin x$,
- 4) $y = (\cos x)^{\lg x}$.

2. Найти производную функции, заданной неявно $e^y - 5xe^x - 2xy + 11 = 0$.

3. Найти производную функции, заданной параметрически $\begin{cases} x = 3 \cos t - 5 \\ y = \dots \end{cases}$

4. Найти производные первого порядка функции $y = x^2 e^{2x}$.

5. Найдите $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций: а) $x = 3t - t^3$, б) $y = 5^{\sqrt{x}}$.

6. Напишите уравнение касательной к параболе $y = x^2 - 4x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$. Постройте график и касательную.

7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке $f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$ $x \in [-2; 2]$.

8. Исследуйте функцию $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$ на экстремум и постройте ее схематический график.

9. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции $y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$.

10. Проведите полное исследование и постройте график функции $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$.

11. Вычислите пределы, используя правило Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 8x^2 + 13x - 10}{x^3 - 2x^2 + 3x - 6}$;

б) $\lim_{x \rightarrow +0} x \cdot \ln(e^x - 1)$.

12. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, где s — путь в м, а t — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4$ с.

РГР №3 «Неопределенный и определенный интеграл»

1). Вычислить неопределенные интегралы

$$\begin{array}{ll}
1. \int \left(\frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt[3]{x}}{5} + 1 \right) dx & 2. \int \left(\frac{2}{3+x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x^2-3}} \right) dx \\
3. \int \left(\frac{3}{\sqrt{2-7x}} - \frac{4}{\sin\left(\frac{2x}{5}-1\right)} \right) dx & 4. \int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx \quad 5. \int x(3x^2+1)^4 dx \\
\int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx & 7. \int \sqrt{1-e^x} e^x dx \quad 8. \int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx, \\
9. \int x e^{-3} dx, & 10. \int \frac{dx}{x(x^2+1)}, \quad 11. \int \frac{dx}{\sqrt{x+\sqrt[3]{x}+2\sqrt[4]{x}}}, \quad 12. \\
\int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x}, & \\
13. \int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+2x-1}}. &
\end{array}$$

2) Вычислить определенные интегралы

$$\begin{array}{ll}
1. \int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx. & 2. \int_2^\pi \ln \sin x dx
\end{array}$$

3). Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

1) $3x - y = 4, y^2 = 6x$

2) $r = \cos 2\varphi, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{6}$

3) $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 6 \sin t; \end{cases} y = 3(y \geq 3).$

4). Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

1) $y = \ln x, \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}.$

2) $\rho = 3e^{3\varphi/4}, -\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2$

3) $\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ x = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \pi/2 \leq t \leq \pi.$

5). Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной графиками функций $x = 3 - y^2, x = y^2 + 1$

РГР №4 «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примерах г), д) решить задачу Коши):

1) $\sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0$, 2) $20 x dx - 3 y dy = 3 x^2 y dy - 5 xy^2 dx$, 3) $y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy}$,

4) $\begin{cases} y' - y \cos x = \sin 2x \\ y(0) = -1 \end{cases}$, 5) $\begin{cases} x y' + y = xy^2 \\ y(1) = 1 \end{cases}$, 6) $\frac{y}{x^2} dx - \frac{xy+1}{x} dy = 0$.

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$1) y''' \cdot x \ln x = y'' \quad , 2) (1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^2$$

$$\begin{cases} y'' = 2\sin^3 y \cos y \\ y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 1 \end{cases}$$

3. Найти решение задачи Коши:

4. Найти общее решение дифференциального уравнения (в примере д) решить задачу Коши):

$$1) y'' - 2y' + y = xe^x \quad , 2) y'' + 4y' + 5y = x^2$$

$$3) y''' - 4y'' + 5y' = 6x^2 + 2x - 5 \quad , 4) y''' + 2y'' - 3y' = (8x+6)e^x$$

$$5) y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(\cos x + 3\sin x) \quad , 6) y''' - 64 \{ y' = 128\cos 8x - 64e^{8x} \}$$

$$7) \begin{cases} y'' + y = 1/\sin x \\ y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = \pi/2 \end{cases}$$

5. Решите систему ДУ первого порядка двумя способами - подстановки и методом Эйлера

$$\begin{cases} y' = 2x - 5y + e^t \end{cases}$$

РГР №5. «Ряды»

1. Доказать сходимость и найти сумму ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2+n-2}$

2. Исследовать на сходимость ряды:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n \sqrt{n}}{n \sqrt{n}} \quad , б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right) \quad , в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!} \quad , г) \sum_{n=1}^{\infty} n \left(\frac{3n-2}{4n+1}\right)^{2n}$$

$$д) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)\sqrt{\ln(n+5)}}$$

3. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n \sqrt{n}}{n \sqrt{n}} \quad , б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)} \quad , в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n+1)}{3n+2}$$

4. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n(2n+1)}$ с точностью до 0.001.

5. Найти область сходимости степенного ряда:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^n (x+1)^n}{3n+2} \quad , б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x-3)^{2n}}{\sqrt{2n+1}} \quad , в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x+2)^{2n+1}}{n^2}$$

6. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x :

$$а) (3+e^{-x})^2 \quad , б) 7/(12+x-x^2) \quad , в) \ln(1-x-20x^2)$$

7. Вычислить интеграл с точностью до 0.001:

$$а) \int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}} \quad б) \int_0^{0.2} \sin(25x^2) dx$$

8. Найти приближённо решение задачи Коши в виде отрезка ряда Тейлора по степеням

$$x \quad \text{с четырьмя ненулевыми коэффициентами:} \quad \begin{cases} y'' = x^2 + y^2 \\ y(0) = 0, y'(0) = 1 \end{cases}$$

9. Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом 2π , заданную на отрезке

$$[-\pi, \pi] \text{ формулой } f(x) = \begin{cases} x + \pi, & -\pi \leq x \leq 0 \\ \pi, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}.$$

10. Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом 4 , заданную на отрезке

$$[-2, 2] \text{ формулой } f(x) = \begin{cases} x^2, & -2 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 2 \end{cases}.$$

11. Разложить а) в ряд по косинусам и б) в ряд по синусам функцию, заданную на отрезке

$$[0, 3] \text{ формулой } f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}, & 1 \leq x \leq 3 \end{cases}.$$

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	- основные понятия и методы математического анализа	1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса. 2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы интегрирования основных классов функций. 6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач	<p>Примерные задания и задачи</p> <p>Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>Задание 2. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$.</p> <p>Задача 3. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x - 4)}{x^2 - 4}$.</p> <p>Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p>Задача 5. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p>Задание 6. Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> градиент перпендикулярен касательной плоскости; градиент является производной по направлению; градиент является касательной к линии уровня; градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции. <p>Задание 7. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> непрерывная функция всегда дифференцируема; функция, имеющая предел в точке M, может быть разрывна в этой точке; у дифференцируемой функции существуют частные производные;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>г). из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p>Задание 8. На какой высоте h над центром круглого стола радиуса a следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать - знания, методы какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</p>
Владеть	<p>- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии;</p> <p>- навыками и методиками обобщения результатов решения</p>	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание 1. Поразмышляйте:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция? 2) Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций? 3) Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках обратных функций)? 4) Может ли четная функция быть строго монотонной? <p>Задание 2. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p>Задание 3. Снимите видеоролик на тему «Я научу вас решать задачи по теме...». Примерный список тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Действия над комплексными числами в разной форме. 2) Вычисление пределов функции одной переменной. 3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д. <p>Задача 4. Для решения задачи сделайте схематический чертёж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$.</p>
<p>ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр</p>		
Знать	<p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений,</p>	<p>Теоретические вопросы для зачета и экзаменов</p> <p>1 семестр (зачет)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами. 2. Определители I и II порядков. 3. Определители n порядка и их свойства. 4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их запись в матричном виде. 5. Обратная матрица и ее вычисление.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</p> <p>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,</p> <p>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. Решения СЛАУ матричным методом. 7. Формулы Крамера 8. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. 9. Векторное произведение двух векторов и его свойства. 10. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства. 11. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений. 12. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 13. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. 14. Эллипс и его свойства. 15. Гипербола и её свойства. 16. Парабола и её свойства. 17. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. 18. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. 19. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. 20. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. 21. Цилиндрические и конические поверхности. 22. Поверхности вращения. 23. Поверхности второго порядка. 24. Кривая в пространстве. 25. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 26. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 27. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 28. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 29. Замечательные пределы. 30. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 31. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 32. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке. 33. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 34. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 35. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 36. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 37. Производные высших порядков.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>38. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>39. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>40. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>41. Правило Лопитала.</p> <p>42. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>43. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>44. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>45. Асимптоты графика функции.</p> <p>2 семестр (экзамен)</p> <p>46. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>47. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>48. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>49. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>50. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>51. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>52. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>53. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>54. Несобственные интегралы.</p> <p>55. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>56. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>57. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>58. Частные производные высших порядков.</p> <p>59. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>60. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>61. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>62. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>63. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>64. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>65. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>66. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>67. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>68. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>69. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 70. Уравнения с разделяющимися переменными. 71. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 72. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 73. Уравнение в полных дифференциалах. 74. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 75. Уравнения, допускающие понижение порядка. 76. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков. 77. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 78. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 79. Метод вариации произвольных постоянных. 80. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 81. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</p> <p>3 семестр (экзамен)</p> <p>82. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 83. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 84. Действия над событиями. Алгебра событий. 85. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 86. Вероятность появления хотя бы одного события. 87. Формула полной вероятности и формула Байеса. 88. Схема Бернулли, формула Бернулли, наименьшее число появлений события А в схеме Бернулли. 89. Приближенные формулы в схеме Бернулли. 90. Дискретная случайная величина и способы её задания. Функция распределения. 91. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. 92. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение. 93. Непрерывная случайная величина. Свойства функции распределения. 94. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства. 95. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 96. Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин. 97. Нормальный закон распределения и его свойства 98. Понятие о законе больших чисел. Теорема Бернулли.</p>
Уметь	- решать задачи по изучаемым теоретически разделам;	<p>Примерные практические задания для экзамена и зачета: 1. Решить матричное уравнение $X+3(A-B)=4C$, где</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных</p>	<p>$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}$.</p> <p>2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 3 \\ 2x - y - 3z = -3 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(1;3;6)$, $A_2(2;2;1)$, $A_3(-1;0;1)$, $A_4(-4;6;-3)$. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> длину ребра A_1A_2; угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4; угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; площадь грани $A_1A_2A_3$; объем пирамиды. <p>4. В треугольнике с вершинами $A(2,1)$, $B(5,3)$, $C(-6,5)$ найти длину высоты из вершины A.</p> <p>5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $M(2,1,-1)$ и $K(3,3,-1)$.</p> <p>6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1,0,2)$, $B(-1,2,0)$, $C(3,3,2)$.</p> <p>7. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x+y-z=0 \\ x+y-z=0 \end{cases}$ <p>8. Найти угол между прямой, проходящей через точку $A(-1,0,-5)$ и точку $B(1,2,0)$, и плоскостью $x-3y+z+5=0$.</p> <p>9. Определить тип кривой 2-го порядка и построить линию:</p> $\begin{aligned} x^2 - 9y^2 + 2x + 18y + 73 &= 0 \\ 2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 &= 0 \\ y^2 - 4x - 2y - 3 &= 0 \end{aligned}$ <p>10. Вычислите пределы:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>11. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $x = \operatorname{ctg} 2t$, \dots</p> <p>12. Вычислить: а) $\sqrt[3]{-\sqrt{3+i}}$, б) $(1-i)^{28}$.</p> <p>13. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx$. в) $\int (2x+5) \cdot e^x dx$.</p> <p>14. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$.</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$.</p> <p>16. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=4$, $y^2=4x$.</p> <p>17. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3$.</p> <p>18. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>19. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x+4y)$.</p> <p>20. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2+y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p> <p>21. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</p> <p>22. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2+1) dx$, $y(0)=0$.</p> <p>23. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = e^{2x}$.</p> <p>24. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
		$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$ <p>25. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>26. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>27. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>28. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1072 671 1939 740"> <tr> <td>x:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>29. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, σ_x.</p> <p>30. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="949 1074 2163 1171"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03
x:	110	120	130	140	150																					
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2																					
Y \ X	2	5	8																							
0,4	0,15	0,30	0,35																							
0,8	0,05	0,12	0,03																							
Владеть	<p>- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач;</p> <p>- навыками обобщения результатов решения, результатов обработки</p>	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задача 1. Проверить, лежат ли точки $A(1; 0; 1)$, $B(4; 4; 6)$, $C(2; 2; 3)$ и $D(10; 14; 17)$ в одной плоскости.</p> <p>Задача 2. При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надежности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи:</p> <p>Трос, подвешенный за два конца на одинаковой высоте, имеет форму дуги параболы. Расстояние между точками крепления равно 24 м. Глубина прогиба троса на расстоянии 3 м от точки крепления равна 40 см. Определить глубину прогиба троса посередине между креплениями.</p>																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>статистического эксперимента; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</p>	<p>Задача 3. Найти работу силы $F = (1; 2; 5)$ электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки $M_1 = (0; 4; 2)$ в точку $M_2 = (4; 7; 4)$.</p> <p>Задание 4. Покажите, что предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}$ не может быть вычислен по правилу Лопиталья. Найдите этот предел другим способом.</p> <p>Задание 5. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, где s - путь в м, а t время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4$ с.</p> <p>Задача 6. К графику функции $f(x) = 3 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p>Задача 7. В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горках» представляет собой синусоиду: $s(t) = A \sin(\omega t + \phi_0)$, где A, ϕ_0 и ω – известные числа.</p> <p>Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона Д. в момент времени t_1 его движения по этому отрезку.</p> <p>Задание 8. Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу. «Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м³/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$, где $S(t)$ – объем снега (в м³), выпавшего за время t (в часах), $0 \leq t \leq 24$. В момент времени $t = 0$ на улицах города лежит 1000 м³ снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$» Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (2 и 3 семестры) и в форме зачета (1 и 4 семестры).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и два практических задания.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОК-1 и ОПК-4; т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения задач;

- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрин Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее

образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/37089>

(дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802>

(дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051>

(дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730>

(дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

2. - (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

в) методические указания

1. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.

2. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.

3. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.

4. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.

5. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике	http://zbmath.org/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей
Помещения для самостоятельной работы учащихся	Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий