МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия машиностроительных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
14.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Согласовано:
Зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

_____ С.И. Платов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ПМиИ, _____ Л.А. Грачева

Рецензент:
доцент кафедры Физики, канд. пед. наук _____ Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: формирование у обучающихся общекультурной компетенции, включающей ознакомление бакалавров с основными математи-ческими понятиями, воспитание высокой математической культуры, базирующейся на исполь-зовании основных законов математики в профессиональной деятельности, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и ос-нов математического моделирования в практической деятельности, выработка у бакалавров умения проводить математический анализ прикладных задач и овладение основными аналити-ко-геометрическими методами исследования таких задач.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дисциплина Б1.014 Математика входит в базовую часть блока 1 образовательной про-граммы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универ-сальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Физика

Прикладная механика

Электротехника

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц 432 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 207,2 акад. часов:
– аудиторная – 198 акад. часов;
– внеаудиторная – 9,2 акад. часов;
– самостоятельная работа – 153,4 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 71,4 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная и векторная алгебра								
1.1 - Матрицы, их разновидности. Действия над матрицами: равенство матриц, сложение, умножение на число, умножение матриц. Преобразование матриц: транспонирование, элементарные преобразования матриц. - Определитель квадратной матрицы, его свойства. Обращение матриц. Ранг матрицы. -Системы линейных уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Условия совместимости системы линейных уравнений. Однородные системы. Метод Гаусса. Системы уравнений при расчёте электрических цепей методом контурных токов.	1	6		6	5	- Типовой расчет №1 «Матрицы Определи-тели. Системы линей-ных алгебраиче¬ских уравнений».	Защита ТР №1: устный опрос, тестирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.2 4. Геометрический вектор. Линейные операции над векторами, их свойства. Линейное (векторное) пространство. Базис реального пространства. Декартова система координат. Простейшие задачи,		4		4	5	Выполнение индиви-дуального домашнего задания ИДЗ №1 «Век¬торная алгебра»	-Проверка индивидуальных заданий, -Итоговый тест по разделу1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

решаемые методом координат. 5. Нелинейные операции над векторами: скалярное, векторное, смешанное произведение, их свойства.								
Итого по разделу		10		10	10			
2. Аналитическая геометрия								
2.1 - Две задачи аналитической геометрии. Уравнение линии и поверхности как уравнения геометрического места точек. - Уравнение прямой на плоскости. -Уравнения прямой и плоскости в про-странстве. Смешанные задачи. Приложения на примере линеаризации характеристик намагни-чивания.	1	4		4	6	- Подготовка к кон-трольной ра¬боте и выполнение АКР №1 «Аналитическая гео-метрия». - Подготовка к практическим занятиям.	-Проверка контрольной работы АКР№1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.2 - Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их уравнения и геометри-ческие свойства. - Уравнение поверхности как уравнение геомет-рического места точек. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоид, параболоид, конус. Исследование их формы методом сече-ния. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения.		4		4	10	- Индивидуальное до-машнее за¬дание №2 «Кривые второго по-рядка» - самостоятель¬но е изучение учеб¬ной ли-тературы	- Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №2. - Итоговый тест по разделу 1. - Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		8		8	16			
3. Введение в математический анализ. Пределы								
3.1 Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы ком-плексного числа. Действия с комплексными числами.	1			4	7,9	-Выполнение индиви-дуальных домашних заданий: ИДЗ №3 «Ком¬плексные чис-ла».	-Проверка индивидуальных домашних заданий ИДЗ №3.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.2 - Элементы теории множеств и ма-тематической логики. - Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. - Функция. Способы задания функции. Ос-		4		4	10	-Выполнение ИДЗ №4 «Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции». - Подготовка к	-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №4. -Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

новные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные и неэлементар¬ные функции. - Предел функции в точке, в бесконечно-сти. Бесконечно малые функции в точке, их свойства. Теорема о связи функции, её предела и бесконечно малой. - Предел суммы, произведения, частного. Бесконечно большие, их связь с бесконечно ма-лыми. Сравнение бесконечно малых. Первый и второй замечательный пределы						контрольной работе АКР №2 «Предел функции. Непрерывность функции». - Самостоятельное изучение учебной ли-тературы.		
3.3 - Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. Существование промежуточных значений.	1	4		4	10	-Выполнение ИДЗ №4 «Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции». - Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №2 «Предел функции. Непрерывность функции». - Самостоятельное изучение учебной ли-тературы.	-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №4. -Проверка контрольной работы АКР№2. -Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		8		12	27,9			
4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
4.1 - Производная функции, её смысл в раз-личных задачах. Основные свойства производ-ной. - Дифференциал функции, его геометриче-ский смысл. Линеаризация функции. Примене-ние полного дифференциала к приближен¬ным вычислениям. - Производная сложной и обратной функ-ции. Инвариантность дифференциала. Диффе-	1	4		3	10	- Выполнение инди-видуального домаш-него задания ИДЗ №5 «Про¬изводная функ-ции одной пере-менной». - Подготовка к кон-трольной ра¬боте и выполнение АКР №3 «Производная функ-ции одной	-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №5. -Проверка контрольной работы АКР№3.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

ренцирование функции, заданной параметриче-ски. Неявно заданные функции, их дифференци-рование. Логарифмическое дифференцирование. - Производные и дифференциалы высших порядков.						перемен-ной».		
4.2 - Основные теоремы математиче¬ского анализа (теоремы Ролля, Ла¬гранжа, Коши). Правило Лопиталя. - Условие монотонности функции. Экстремум функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. - Исследование выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графика функции. - Приближенное решение уравнений. От-деление корней уравнения. Метод хорд и каса-тельных.	1	6		3	6,2	- Выполнение Типового расчета №2 «Исследование функций и построение графиков» и подготовка к защите. - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР№2: устный опрос, тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		10		6	16,2			
5. Экзамен 1 семестр								
5.1 Подготовка к экзамену	1							УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		36		36	70,1		зачёт	
6. Интегральное исчисление функции одной переменной								
6.1 - Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям. - Интегрирование простейших рациональных дробей, рациональных дробей. Некоторые сведения из высшей алгебры. -Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. -Интегрирование некоторых иррацио-	2	2		4	1	- Выполнение индивидуальног о домашнего задания ИДЗ №6 «Неопределенны й интеграл». - Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №4 «Неопределенны й интеграл». - самостоятельное изучение учебной литературы.	-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №6. -Проверка контрольной работы АКР№4.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

нальностей.								
6.2 Определённый интеграл. - Задачи, приводящие к понятию определённый интеграл. Определение, его свойства. Теорема существования. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница. - Методы интегрирования. - Геометрические и механические приложения определённого интеграла. - Приближенное вычисление определен-ных интегралов. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод парабол. -Несобственные интегралы.	2	2		2	1	- Выполнение Типового расчета №3 «Определенный интеграл» и подготовка к защите. - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР №3: устный опрос, тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		4		6	2			
7. Функции нескольких переменных								
7.1 Функции нескольких переменных (ФНП). -Определение окрестности точки, области на плоскости. Определение функции нескольких переменных. Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. - Понятие предела функции двух переменных. непрерывность фунции двух переменных. -Частные производные, их геометриче-ский смысл. Полное приращение, полный дифференциал ФНП. Геометрический смысл полного дифференциала. Применение полного диффе-ренциала к приближенным вычислениям. - Дифференцирование сложной и неявной функции нескольких переменных. -Частные производные и полные диффе-ренциалы высших порядков.	2	1		2	1	- Выполнение Типового расчета №4 «Функции нескольких переменных». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР №4: устный опрос, тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
7.2 - Локальный экстремум функции двух пе-ременных. Необходимое и		1		2	1	-Выполнение Типового расчета №4 "Функции	Защита ТР №4: устный опрос, тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

достаточное условия экстремумафункции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.						нескольких переменных" (продолжение) и подготовка к защите. - Самостоятельное изучение учебной литературы.		
7.3 Применение функций нескольких переменных. -Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. -Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению и градиент. -Понятие об интерполяции и аппроксимации. Метод наименьших квадратов.	2	2		2	1	-Выполнение Типового расчета №4 "Функции нескольких переменных" (продолжение) - Самостоятельное изучение темы "Метод наименьших квадратов" и выполнение индивидуального домашнего задания по теме.	Защита ТР №4: устный опрос, тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		4		6	3			
8. Интеграл по фигуре								
8.1 Интеграл по фигуре - Понятие фигуры, диаметра фигуры, меры. Задача о массе фигуры. Интегральная сумма и интеграл по фигуре. Свойства интеграла по фигуре. - Вычисление кратных интегралов в декартовых, полярных, цилиндрических координатах.	2	2		6	1	-Выполнение Типового расчета № 5 «Интеграл по фигуре» и подготовка к защите. - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР №5: устный опрос, тестирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2		6	1			
9. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений								
9.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1 порядка. - Основные понятия, их геометрический смысл. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. -Основные классы уравнений 1 порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными,	2	2		8	1	- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР № 5 «Дифференциальные уравнения первого порядка». - Самостоятельное изучение учебной литературы	Проверка АКР №5.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

однородные и уравнения, к ним приводящиеся. Дифференциальные уравнения в задаче о переходном процессе в линейных электрических полях. - Линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах. Уравнения, описывающие переходные процессы в линейных эл. цепях.								
9.2 Дифференциальные уравнения высших порядков. -Задача Коши для дифференциального уравнения n- го орядка. Понятие краевой задачи. Уравнения, допускающие понижения порядка. - Линейный дифференциальный оператор, его свойства. Условие линейной зависимости системы функций, фундаментальная система функций-решений. Теорема о структуре общего решения дифференциального линейного уравнения высшего порядка. -Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. -Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных для отыскания решений линейных неоднородных дифференциальных уравнений. - Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.	2	5		6	1,1	- Типовой расчет № 6 «Дифференциальные уравнения и их системы» - самостоятельное изучение учебной литературы	Защита ТР№6: устный опрос, тестирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
9.3 Системы дифференциальных уравнений -Нормальная система дифференциальных		1		4	7	- Типовой расчет № 6 «Дифференциальные уравнения и их системы»	Защита ТР№6: устный опрос, тестирование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. -Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. - Решение систем дифференциальных уравнений методом исключений. - Решение систем линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.						- самостоятельное изучение учебной литературы		
Итого по разделу		8		18	9,1			
10. Зачёт 2 семестр								
10.1 Подготовка кэкзамену	2							УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		18		36	15,1		экзамен	
11. Числовые и функциональные ряды								
11.1 Числовые ряды. -Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия над рядами. -Исследование рядов с неотрицательными членами. -Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. -Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда.	3	6		6	10	- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №6 «Числовые ряды». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Проверка АКР №6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
11.2 Функциональные ряды. -Область сходимости. - Степенные ряды. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды. Приложения рядов в приближенных вычислениях. -Ряды Фурье по тригонометрическим системам функций. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Условие пото-чечной сходимости и сходимости в “среднем”. -Ряды Фурье в комплексной форме.		6		6	15	- Типовой расчет № 7 «Числовые и функциональные ряды». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР №7: устный опрос, тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		12		12	25			
12. Функции комплексного переменного								
12.1 -Понятие функции	3	6		6	15	– Типовой	Защита ТР №8:	УК-1.1, УК-

комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного и их свойства. -Предел, производная функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости. Определение аналитической функции. - Интегрирование функции комплексного переменного. Свойства и вычисление. Формула Коши. -Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки, их квалификация. - Вычеты, их вычисление. Основная теорема о вычетах.						расчет № 8 «Функции комплексного переменного». – Самостоятельное изучение учебной литературы.	устный опрос, тестирование.	1.2, УК-1.3
Итого по разделу		6		6	15			
13. Теория вероятностей и элементы математической статистики								
13.1 Случайные событияю -Основные формулы комбинаторики. -Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. -Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. -Схема Бернулли, Приближения Лапласа и Пуассона.	3	6		6	13	- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №7 «Случайные события». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Проверка АКР № 7.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
13.2 Случайные величины. -Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность распределения. -Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. - Нормальный закон распределения, показательный закон		4		4	7	Выполнение индивидуальног о домашнего задания ИДЗ№ 7 «Случайные величины» - самостоятельное изучение учебной литературы. - самостоятельное изучение учебной	Проверка ИДЗ № 7. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

распределения, равномерное распределение и другие распределения. - Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема. - Многомерные случайные величины. Случайные процессы.						литературы.		
13.3 Элементы математической статистики - Основные понятия математической статистики, генеральная совокупность и выборка. Первичная обработка результатов наблюдений и их эмпирические распределения. Полигон и гистограмма. - Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. - Понятие о критериях проверки статистических гипотез. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении. -Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.	3	8		8	8,2	– Типовой расчет ТР№8 «Обработка экспериментальных данных».	Защита ТР №8: устный опрос, тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		18		18	28,2			
14. Экзамен 3 семестр								
14.1 Экзамен	3							УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		36		36	68,2		экзамен	
Итого по дисциплине		90		108	153,4		зачет, экзамен	

5 Образовательные 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 про-ведении 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.

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

2. 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 хо-да 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 (информационная среда университета МООДУС MOODLE).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

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). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/990716. — Режим доступа: для авториз. пользова-телей.

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 до-ступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Выс-шее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/370899.— Режим доступа: для авториз. пользовате-лей.

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.znanium.com/catalog/product/989802.— Режим доступа: для авториз. поль-зователей.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

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 . — 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 си-стема «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115730 (дата обращения: 06.10.2019). — 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.znanium.com/catalog/product/1042456

в) Методические указания:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Мето-дические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.

2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.

3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.

4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указа-ния и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магни-тогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.

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

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

7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Ме-тод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.

8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.

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

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

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

12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинатори-ка. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I кур-са всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true 1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 элек-трон. опт. диск (CD-ROM). – URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true. – Макрообъект.

https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. – Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true.

https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true 4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0

https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true 5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной перемен-ной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Маг-нитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true- Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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.

Приложение 1

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 «Аналитическая геометрия»

1. $\bar{a}=(2;1;-3)$, $\bar{b}=(-4;0;2)$, $\bar{c}=(1;1;-2)$. Найдите:
   а) длину вектора $\bar{a}$, его направляющие косинусы, орт вектора $\bar{a}$;
   б) $\bar{a}\cdot\bar{b}$,
   в) $\bar{a}\times\bar{b}$,
   г) $\bar{a}\,\bar{b}\,\bar{c}$,
2. $\bar{a}=(1;4;-3)$, $\bar{b}=(3;-2;5)$, $\bar{c}=(3;-4;2)$. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a}+2\bar{b}$ и $\bar{c}-3\bar{b}$, и длины его сторон.
3. Проверьте, являются ли векторы $\bar{a}=(1;1;3)$, $\bar{b}=(3;0;-2)$, $\bar{c}=(-1;1;3)$ компланарными.
4. Даны координаты вершин A(3;0); B(-5;6); C(-4;1) треугольника. Найдите:
   1) длину стороны AB;
   2) уравнение высоты, проведенной через вершину C.
5. Даны координаты вершин пирамиды A_1 A_2 A_3 A_4. Найти:
   1) уравнение прямой A_1A_2;
   2) уравнение плоскости A_1 A_2 A_3;
   3) длину высоты, опущенной из вершины A_4 на грань A_1 A_2 A_3.
6. Привести уравнение кривой $x^2-2x+3y^2+12y-5=0$ к каноническому виду и построить ее.

АКР №2 «Предел функции. Непрерывность функции»

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^3+3x^2+2x}{x^2-x-6}$
2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x-7)(x-3)(x-4)}{5x^4-x^2+11}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^3}{2x^2-1}-\dfrac{x^2}{2x+1}\right)$
4. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{tg\pi x}{x}$
5. $\lim\limits_{x\to0}(1-4x)^{\frac{1}{3x}+7}$
6. $\lim\limits_{x\to0} x\,ctg\,5x$

7. Исследовать на непрерывность функцию.

$$f(x)=\begin{cases}x-3 \text{ если } x<0\\ 5^x \quad \text{если } x\ge0\end{cases}$$

АКР №3 «Производная функции одной переменной»

1. Найдите первую производную от функций:

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

г) $y = 5^{x^3+\sqrt{x}} - 2arctg\left(4x^2+3x\right)$.

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 Лопиталя $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 4x - 1}{\left(e^{4x}-1\right)^2}$.

АКР №4 «Неопределенный интеграл»

. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int\dfrac{x^2+5x-\sqrt{x}+2}{x^2}dx$, б) $\int\sin(3x+1)dx$, в) $\int\dfrac{5x-2}{x^2+4x+5}dx$,

г) $\int\dfrac{3x-4}{\sqrt{x^2-6x+13}}dx$, д) $\int x\sin(2x)dx$, е) $\int\sin^2(2x)dx$, ж) $\int\dfrac{8x-15}{x(x^2-4x+5)}dx$, з) $\int\dfrac{\sqrt{x}-2}{x+\sqrt{x}}dx$.

АКР №5 «Дифференциальные уравнения 1 порядка»

1. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примере б) решить задачу Коши):

а) $20xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 5xy^2dx$,

б) $\begin{cases} y' - y\cos x = \sin 2x \\ y(0) = -1 \end{cases}$.

АКР №6 «Числовые ряды»

1. Исследовать ряд на сходимость а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\dfrac{n}{2n+1}\right)^{3n}$; б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{3n-2}{n^3+9}$.
2. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n 5^{2n-1}}{(n+1)!}$.
3. Вычислить сумму ряда с точностью 0,01 $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{3n^3}$.

АКР №7 «Случайные события»

1. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
2. 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.
3. 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?
4. 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) и типовые расчеты (ТР):

ТР№1 «Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений»

Практические задачи:

1. Решить матричное уравнение X+3(A-B)=4C, где

$A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ -2 & -4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & 8\\ -7 & 5\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}8 & 6\\ -3 & 9\end{pmatrix}$.

2. Выполнить действия $\begin{pmatrix}-1 & 5 & 6 & 7\\ 3 & 4 & 2 & 1\\ 0 & 7 & 8 & 2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}5\\ 2\\ 3\\ 1\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}3 & -1 & 4\\ 5 & 2 & 3\\ 1 & -2 & 3\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2\\ 3\\ 4\end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}1 & 2 & 3\\ 2 & 0 & 4\\ 5 & 6 & 7\end{vmatrix}$.

4. Найти обратную матрицу A^{-1}, если $A=\begin{pmatrix}1 & 1 & 2\\ 2 & -1 & 2\\ 4 & 1 & 4\end{pmatrix}$.

5. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:

А) $\begin{cases}3x_1+4x_2+2x_3=3\\ 2x_1-x_2-3x_3=-3\\ x_1+5x_2+x_3=-2\end{cases}$ В) $\begin{cases}x_1+x_2-x_3=36\\ x_1-x_2+x_3=13\\ 2x_1+x_2+x_3=7\end{cases}$.

6. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases}x_1+x_2+3x_3-2x_4+3x_5=1\\ 2x_1+2x_2+4x_3-x_4+3x_5=2\\ 3x_1+3x_2+5x_3-2x_4+3x_5=1\\ 2x_1+2x_2+8x_3-3x_4+9x_5=2\end{cases}.$$

7. Решить систему однородных уравнений $\begin{cases}2x_1+x_2+x_3=0\\ 5x_1-x_2-x_3=0\\ x_1-3x_2-3x_3=0\end{cases}$

Теоретические вопросы:

1.Дайте определение матрицы. Как определить размер матрицы, элемент матрицы? Приведите примеры.

2. Частные виды матриц (их названия, примеры).

3. Линейные операции над матрицами: сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число.

4. Нелинейные операции над матрицами: умножение матриц, правило, пример. Всегда ли определена операция умножения матриц?, укажите исключения, приведите примеры.

6. Что называется определителем 2-го и 3-го порядка, приведите примеры

7. Каковы основные свойства определителей?

8. Какие способы вычисления определителей произвольного порядка Вы знаете?

9. Систематизируйте все случаи, в которых определитель равен нулю.

10. Что называется минором элемента матрицы, его алгебраическим дополнением?

11. Какая матрица называется обратной для данной матрицы А? Всякая ли матрица имеет обратную?

12. Как найти обратную матрицу? Как проверить, что она найдена верно?

13. Какие виды систем линейных уравнений Вы знаете? (Что значит однородная, неоднородная система; какие системы совместные, несовместные; определенные, неопределенные?)
14. Сформулируйте необходимое и достаточное условие совместности СЛАУ.
15. При каком условии СЛАУ имеет единственное решение?
16. Как определить, что система несовместна?
17. Однородные СЛАУ могут быть несовместными? Почему?
18. При каком условии однородная СЛАУ имеет только нулевое решение?
19. Что Вы можете сказать о количестве решений однородной СЛАУ, если определитель матрицы этой системы равен нулю?
20. Запишите формулы Крамера. Каковы условия их применения.
21. Какие системы можно решать матричным методом? Запишите соответствующую формулу.
22. В чем заключается сущность метода Гаусса?

ИДЗ №1 «Векторная алгебра»

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

ИДЗ №2 «Кривые второго порядка»

1. Определить тип и построить линию. Найти, если есть, вершины, фокусы, асимптоты:
   а) $x^2-9y^2+2x+18y+73=0$;
   б) $2x^2+3y^2-4x+6y-7=0$;
   в) $y^2-4x-2y-3=0$.

ИДЗ №3 «Комплексные числа

1. Выполнить действия, представить результат в алгебраической форме $(3-2i)(4i-1)+\dfrac{2i}{2-i}$
2. Изобразить на комплексной плоскости и представить в тригонометрической и показательной формах числа: $z_1=-i$; $z_2=1-i$; $z_3=-1+\sqrt{3}i$.

3. Вычислить а) $(z_2)^{10}$; б) все значения корня $\sqrt[3]{z_1}$.
4. Решить уравнения а) $z^2-4z+8=0$ б) $x-y+ixy=i$, $x,y\in R$.
5. Построить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих соотношению $|z-2i|\le 2$

ИДЗ №4 «Введение в анализ. Предел. Непрерывность»

1. Найти пределы функций:

$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3+x^2+5}{3x^3-x+1}$; $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^3-3x-2}{x^2-x-2}$; $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+1}-2}{\sqrt{x-2}-1}$; $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 4x}{2x\cdot tgx}$;

$\lim\limits_{x\to+\infty} x\cdot(\sqrt{x^2+1}-x)$; $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x+1}\right)^x$; $\lim\limits_{x\to 0}(1-4x)^{\frac{1}{3x}+7}$; $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(1+2x)}{e^{3x}-1}$.

2. Исследовать на непрерывность, найти точки разрыва, сделать чертеж:

$y=4^{\frac{1}{3-x}}$; $y=\begin{cases}x+4, & x<-1,\\ x^2+2, & -1\le x<1,\\ 2x, & x\ge 1.\end{cases}$

ИДЗ №5 «Производная функции одной переменной»

Нахождение производной

1. Найти производные и дифференциалы первого порядка

1) $y=\dfrac{7\cos x}{5x+1}$,

2) $y=(2+5x)^4-3\cos 7x$,

3) $y=\dfrac{7}{3}-4x\cdot\arcsin x$,

4) $y=(\cos x)^{tgx}$.

2. Найти производную функции, заданной неявно

$e^y-5xe^x-2xy+11=0$.

3.Найти производную функции, заданной параметрически

$\begin{cases}x=3\cos t-5,\\ y=4t^3+5.\end{cases}$

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

Производная высших порядков. Приложения производной

1. Найдите $\dfrac{dy}{dx}$ и $\dfrac{d^2y}{dx^2}$ функций: а) $\begin{cases}x=3t-t^3,\\ y=3t^2;\end{cases}$ б) $y=5^{\sqrt{x}}$.

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

б) Напишите уравнение касательной к кривой $x^2+y^2-4x+2y-164=0$ в ее точке с координатами (7; 11). Постройте кривую и ее касательную.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

$f(x)=2x^3-6x^2-18x+7 \qquad x\in[-2;2].$

4. Вычислите пределы, используя правило Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{2x^3-8x^2+13x-10}{x^3-2x^2+3x-6}$;

б) $\lim\limits_{x\to+0} x\cdot ln\left(e^x-1\right)$.

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

ТР№2 «Исследование функций и построение графиков»

Практические задачи:

1. Постройте график функции с помощью производной первого порядка $y=-x^3-3x^2+9x+11$.
2. Найдите промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции $y=2x-3\sqrt[3]{x^2}$.
3. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции $y=\dfrac{x^3}{(x+1)^2}$.
4. Проведите полное исследование функции и постройте график $y=\dfrac{x^2-3x+3}{x-1}$.
5. Проведите полное исследование функции и постройте график $y=\dfrac{\ln x}{x}$.

Теоретические вопросы:

1. Определение функции, неубывающей (невозрастающей) на промежутке.
2. Сформулируйте необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
3. Определение минимума и максимума функции.
4. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования экстремума.
5. Определение выпуклой (вогнутой) функции на интервале, точки перегиба.
6. Сформулируйте достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции, достаточное условие существование точек перегиба.
7. Определение асимптоты графика функции
8. Нахождение вертикальных, наклонных, горизонтальных асимптот.

ИДЗ №6 «Неопределенный интеграл»

1. Найти неопределенные интегралы

1. $\int\left(\dfrac{1}{3\sqrt{x}}-\dfrac{x\sqrt[3]{x}}{5}+1\right)dx$ 2. $\int\left(\dfrac{2}{3+x^2}-\dfrac{1}{2\sqrt{x^2-3}}\right)dx$

3. $\int\left(\dfrac{3}{\sqrt{2-7x}}-\dfrac{4}{\sin\left(\dfrac{2x}{5}-1\right)}\right)dx$ 4. $\int\dfrac{ctg^3x-6}{\sin^2 x}dx$

5. $\int x\left(3x^2+1\right)^4dx$ 6. $\int\dfrac{2x-1}{x^2+2x+10}dx$

7. $\int \sqrt{1-e^x}e^x dx$ 8. $\int \frac{4x+3}{(x-2)^3}dx,$

9. $\int xe^{-3}dx,$ 10. $\int \frac{dx}{x(x^2+1)},$

11. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}+2\sqrt[4]{x}},$ 12. $\int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x},$

13. $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+2x-1.}}$

ТР№3 «Определенный интеграл»

Практические задания:

1. Вычислить определенные интегралы

1) $\int_1^2 (x^2+\frac{1}{x^4})dx.$ 2) $\int_2^{\pi} \ln \sin x dx$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

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

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

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

3. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

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

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

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

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

Теоретические вопросы:

1.Дайте определение определенного интеграла и укажите его геометрический и механический смысл.

2.Пусть $\int_a^b f(x)dx=0,$ $f(x)\neq 0.$ Как это истолковать геометрически?

3. Запишите формулу для вычисления площади криволинейной трапеции для оси Ох и для оси Оу.
4. Как изменится эта формула, если фигура будет ограничена сверху и снизу – графиками функций
$y=f_1(x)$ и $y=f_2(x)$, а по бокам – прямыми $x = a, x = b$.
5. Запишите формулу для вычисления площади криволинейного сектора, ограниченного кривой, заданной в полярной системе координат.
6. Запишите формулу для вычисления длины дуги кривой, заданной уравнением:
   a) в декартовой системе координат;
   b) в полярной системе;
   c) если кривая задана параметрически.
7. Запишите формулу для вычисления объема тела вращения вокруг оси Ох (ОУ).

ТР №4 «Функции нескольких переменных»

1. Найти область определения функции $z = \frac{\ln(1 - x^2 - y^2)}{1 - \sqrt{y}}$.

2. Найти значения частных производных функций в заданной точке:

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

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

8. Найти наибольшее значение функции:

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

ТР№5 «Интеграл по фигуре»

1. Вычислить повторный интеграл $\int_{-2}^{2} dy \int_{0}^{y^2} (2x + y)dx$.

2. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле: $\int_{1}^{4} dy \int_{\frac{1}{y}}^{\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}} f(x; y)dx$.

3. Вычислить двойной интеграл $\iint_D \frac{x^2}{y^2} dxdy$, где D – область, ограниченная линиями

$y = \frac{1}{x}$, $y = x$, $x = 4.$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной окружностями $r = 1$, $r = 2\cos\varphi$ (вне окружности

$r = 1$).

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 6/x$ и $x + y - 7 = 0$.

6. Найти статические моменты относительно координатных осей пластинки, ограниченной параболой $y = x^2$ $(y \geq 0)$, прямой x=9, если плотность распределения массы в каждой точке равна ординате этой точки.

7. Найдите моменты инерции I_x, I_y, I_0 однородной пластинки $(\delta = 1)$, ограниченной осями координат и прямой $y = 2 - 0,5x$.

ТР№6 «Дифференциальные уравнения высших порядкой»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

2. Найти решение задачи Коши: $\begin{cases} y'' = 2\sin^3 y\cos y \\ y(1) = \dfrac{\pi}{2},\ y'(1) = 1 \end{cases}$.

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

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

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

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

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

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

$$\begin{cases} y' = 2x - 5y + e^t \\ x' = y - 6x + e^{-2t} \end{cases}$$

ТР№7 «Числовые ряды, функциональные ряды»

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

2.Исследовать на сходимость ряды:

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

6. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x:

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

7. Вычислить интеграл с точностью до 0.001:

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

8. Найти приближённо решение задачи Коши в виде отрезка ряда Тейлора по степеням x с четырьмя ненулевыми коэффициентами: $\begin{cases} y'' = x^2 + y^2 \\ y(0) = 0,\ y'(0) = 1 \end{cases}$.

9. Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом 2π, заданную на отрезке $[-\pi, \pi]$ формулой $f(x) = \begin{cases} x + \pi, & -\pi \le x \le 0 \\ \pi, & 0 \le x \le \pi \end{cases}$.

ТР№8 «Функции комплексного переменного»

1. Изобразить область, заданную неравенствами. Границы, принадлежащие области, изобразить сплошной линией, не принадлежащие – пунктирными.
$$\begin{cases} |z-1| > 1 \\ |z+1| \ge 1 \end{cases}$$
2. С точностью до $0{,}001$ найти действительную и мнимую части данных величин:
   а) e^{-2+i};
   б) $ch(2-i)$;
   в) $Arcctg(2i)$;
   г) 2^{1+i}.
3. Исследовать функцию $w = sin\,2z$ на аналитичность. В случае аналитичности найти её производную.
4. Восстановить аналитическую функцию $f(z)$ по известной действительной части $Re\,f(z)$ или мнимой $Im\,f(z)$ и значению $f(z_0)$.
$$Re\,f(z) = x^2 - y^2 + 3x + y;\ \ f(0) = i.$$
5. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного по данной кривой.
$$\int_L z \cdot Im\,z^2 dz,\ \ L: |z| = 1,\ -\pi \le arg\,z \le 0.$$
6. Вычислить интеграл. Воспользоваться теоремой Коши или интегральными формулами Коши. Направление вдоль контура, против часовой стрелки.
$$\int_{|z|=3} \frac{z^2 dz}{z - 2i}.$$

ИДЗ №7 «Случайные величины и законы их распределения»

1. Задан ряд распределения дискретной случайной величины X.

X	1	2	3	4	5	6
P	0,03	0,15	0,20	0,35	0,15	?

Построить многоугольник распределения. Определить функцию распределения и построить её график. Вычислить математическое ожидание m_x, дисперсию $D[X]$, среднее квадратическое отклонение σ_x и вероятность $P(m_x - \sigma_x \le X \le m_x + \sigma_x)$.

2. Задана функция распределения случайной величины X

$$F(x)=\begin{cases}0, & x<3,\\ \frac{1}{4}(-x^3+12x^2-45x+54), & 3\le x\le 5,\\ 1, & x>5.\end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и вероятность $P(X\in(0,4))$.

3. В таблице приведён закон распределения вероятностей системы случайных величин (X, У)

У \ X	- 2	- 1	0	1	2
1	0,01	0,03	0,04	0,14	0,08
2	0,07	0,06	0,04	0,10	0,05
3	0,05	0,03	0,16	0,06	a

Найти: коэффициент «а»; математические ожидания m_x, m_y; дисперсии σ_x^2, σ_y^2; коэффициент корреляции r_{xy}.

ТР№8 «Обработка экспериментальных данных»

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

X	У	X	У	X	У	X	У	X	У
38,4	18,7	40,7	24	30,3	18	27,3	25,1	22	21
40,2	11,7	50,8	9	28,4	15,7	38	20,6	32	28,6
24,1	20,9	38,2	22,8	47,6	11,3	52,8	15,2	19,5	19,7
32,5	22,4	36	19,8	30,3	21,3	48	24,5	46	20,3
25	29,5	35,7	15,3	30,5	27,8	26	28,7	27,8	15,5
38,1	19,6	34,3	20,7	48,7	11,5	32,5	28	35,2	30,7
16,8	32,2	43,8	13	16,8	18,3	57,1	2,9	41,6	18,2
28,8	29,7	35,5	24	23,9	20,2	40	23,8	42,5	15,3
47,1	14,7	45,9	24	54,3	14,2	50,7	15,9	32,9	22,5
50,1	15,9	29,3	21,9	60,8	27,2	58,6	9,3	35,6	22,7
30,2	25	54,2	14,2	21,4	19,8	40,1	17,4	47	17,3
36,9	23,2	59,8	6,1	38,4	23	34,4	23,4	31,4	30,2
36,6	7,9	32,2	22,3	46,8	20,5	53,7	12,4	28,2	30
38	15,4	52	6,1	23,8	18,3	42,1	28,5	33,7	19,8
55	11	31,2	24,2	37,9	32,6	43	20,2	27,6	18,5
16,2	25,2	51,2	14,2	30,6	21,5	23,5	14,6	36,8	10,7
49,7	15,9	32,2	20,4	37	24,5	32,9	25,8	45,5	14,8
49,7	19,5	30,9	20,7	57,6	20,3	54	14,4	18,6	15,3
42,3	19,7	41,5	10,8	41,9	14,6	42,3	23,5	25,8	27,4
35,7	11,9	41,2	9,8	34,1	26,3	58,8	9,2	39,2	17,5

1. Найти выражение двумерного эмпирического распределения (X, У), эмпирические распределения составляющих X и У, построить графическое отображение

распределений.

Для этого - составить корреляционное поле, корреляционную таблицу абсолютных частот, вариационные ряды, таблицу «Статистическая совокупность измеримого признака».

2. По данным, полученным в п.1, оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации для признаков X и У. Оцените степень отклонения эмпирического распределения этого измеримого признака от нормального распределения.

Для этого заполните таблицу «Расчет выборочных оценок признаков» и проведите расчеты исправленных оценок генеральных параметров. Сделайте вывод о коэффициенте вариации.

3. По данным, полученным п.1,2, провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по критерию Пирсона В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

4. По данным задачи, исследуемой п.1-3, 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	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 ***Примерные задания и задачи*** **Задание 1.** Составьте алгоритм решения ….. задачи. **Задача 2.** Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}$. **Задание 3.** Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной. **Задача 4.** Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат? **Задание 5.** 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 ($м^3$/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\dfrac{dS}{dt}=120t-5t^2$, где $S(t)$ – объем снега (в $м^3$),

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		выпавшего за время t (в часах), $0 \le t \le 24$. В момент времени $t = 0$ на улицах города лежит 1000 м^3 снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$. » Составьте математическую модель этой задачи и решите её. ***Примерные практические задания*** **Задание 1.** 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. **Задача 2.** Для решения задачи сделайте схематический чертеж 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. «Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?» Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$. **Задание 3.** На какой высоте r 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).
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для	**Теоретические вопросы для зачета и экзаменов** **1 курс зимняя сессия (экзамен)** 1. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	2. Определители I и II порядков. Определители *n* порядка и их свойства. 3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их запись в матричном виде. 4. Обратная матрица и ее вычисление. 5. Решения СЛАУ матричным методом. 6. Формулы Крамера 7. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. 8. Векторное произведение двух векторов и его свойства. 9. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства. 10. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений. 11. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 12. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. 13. Эллипс и его свойства. 14. Гипербола и её свойства. 15. Парабола и её свойства. 16. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. 17. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. 18. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. 19. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. 20. Поверхности второго порядка. 21. Кривая в пространстве. 22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 26. Замечательные пределы. 27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		29. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 30. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 31. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 32. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 33. Производные высших порядков. 34. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 35. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 36. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 37. Правило Лопиталя. 38. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 39. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 40. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 41. Асимптоты графика функции. **1 курс летняя сессия (зачет)** 42. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 43. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 44. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 45. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 46. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 47. Несобственные интегралы. 48. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 49. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		50. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 51. Частные производные высших порядков. 52. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Инвариантность формы полного дифференциала. 53. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 54. Производная сложной функции. Полная производная. 55. Дифференцирование неявной функции. 56. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 57. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 58. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 59. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 60. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 61. Уравнения с разделяющимися переменными. 62. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 63. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 64. Уравнение в полных дифференциалах. 65. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 66. Уравнения, допускающие понижение порядка. 67. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 68. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 69. Метод вариации произвольных постоянных. 70. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 71. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. **2 курс зимняя сессия (экзамен)** 72. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 73. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 74. Действия над событиями. Алгебра событий.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		75. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 76. Вероятность появления хотя бы одного события. 77. Формула полной вероятности и формула Байеса. 78. Схема Бернулли, формула Бернулли, наивероятнейшее число появлений события A в схеме Бернулли. 79. Приближенные формулы в схеме Бернулли. 80. Дискретная случайная величина и способы её задания. Функция распределения. 81. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. 82. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение. 83. Непрерывная случайная величина. Свойства функции распределения. 84. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства. 85. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 86. Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин. 87. Нормальный закон распределения и его свойства
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	***Примерные практические задания для экзаменов и зачета:*** 1. Решить матричное уравнение X+3(A-B)=4C, где $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ -2 & -4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & 8\\ -7 & 5\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}8 & 6\\ -3 & 9\end{pmatrix}$. 2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса: $\begin{cases}3x_1+4x_2+2x_3=3\\ 2x_1-x_2-3x_3=-3\\ x_1+5x_2+x_3=-2\end{cases}$ 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: 1) длину ребра A_1A_2; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды. 4. В треугольнике с вершинами A(2,1), B(5,3), C(-6,5) найти длину высоты из вершины A. 5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки M(2,1,-1) и K(3,3,-1). 6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки A(1,0,2), B(-1,2,0), C(3,3,2). 7. Доказать, что прямые параллельны: $\frac{x+2}{3}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z}{1}$ и $\begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}$. 8. Вычислите пределы: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x\cdot\arcsin 2x}{\cos x-\cos^3 x}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$. 9. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y=e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x=ctg\,2t, \\ y=\ln(\sin 2t). \end{cases}$ 10. Вычислить: $(1-i)^{28}$. 111. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x\cdot\cos 5x dx$, б) $\int\frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$. в) $\int(2x+5)\cdot e^x dx.$ 12. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_2^{\sqrt{20}}\frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$. 13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=4,\ y^2=4x.$ 14. Найти и построить область определения функции $u=\sqrt{9-x^2-y^2}+(x-y)^3$. 15. Найти полный дифференциал функции: $z=x^3\ln y-\sin 2xy.$

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>16. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2y^3 + \ln(x + 4y)$.

17. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5).

18. Решите задачу Коши: $y\cos^2 x\,dy = \left(y^2 + 1\right)dx$, $y(0) = 0$.

19. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = e^{2x}$.

20. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:
$$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$$
21. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.
22. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.

23. Дан закон распределения дискретной случайной величины:
<table><tr><td>Xx:</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>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

24. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X
$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x<0 \\ 0{,}25x^3(x+3) & при \quad 0<=x<=1 \\ 1 & при \quad x>1 \end{cases}$$</td></tr>
</table>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, σ_x.
		Примерные прикладные задачи и задания **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. **Задача 2.** При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надежности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи: 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. **Задача 3.** Найти работу силы $\vec{F} = (1;2;5)$ электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки $M_1 = (0;4;2)$ в точку $M_2 = (4;7;4)$. **Задание 4.** Покажите, что предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x-\cos x}{x+\cos x}$ не может быть вычислен по правилу Лопиталя. Найдите этот предел другим способом. **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 $t = 4c$. **Задача 6.** К графику функции $f(x) = 3 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Найти

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат**.** **Задача 7.** В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горках» представляет собой синусоиду: $s(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$, где A, φ_0 и ω – известные числа. Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона Д. в момент времени t_1 его движения по этому отрезку.

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 зачета (2 семестр) и в форме экзамена (1 и 3 семестр).

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 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.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций УК-1 по разделам 2-го семестра, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице 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.