

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.03.2025 17:20:42
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина

ОП.01 Математика

Общепрофессиональный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

25.02.08

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

код

наименование специальности

квалификация

Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки

2025

Разработчик (составитель)

Сагадиева Э.А.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	4
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	5
3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	16
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	16
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	16
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупненная группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники), для обучающихся *очной формы* обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу. Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	216
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	152
в том числе:	
лекции (уроки)	44
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
практические занятия	106
семинарские занятия	2
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
лабораторные занятия	-
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего) (если предусмотрена)	56
Консультации (если предусмотрена)	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 3 семестре и экзамена в 4 семестре	6

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
3 семестр (22/54/32)			
Раздел 1. Теория комплексных чисел		18	
Тема 1.1 Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация	Содержание учебного материала 1. Определение комплексного числа. Примеры 2. Определение комплексно-сопряженного числа. Примеры 3. Геометрическая интерпретация комплексного числа 4. Модуль или абсолютная величина комплексного числа 5. Аргумент комплексного числа	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 1.2 Действия над комплексными числами в алгебраической форме	Практическое занятие 1. Задачи на выполнение суммы и вычитания комплексных чисел 2. Задачи на выполнение произведения и деления комплексных чисел 3. Задачи на выполнение возведение в степень комплексных чисел Самостоятельная работа №1 «Действия над комплексными числами»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 1.3 Тригонометрическая формы комплексного числа	Практическое занятие 1. Тригонометрическая форма комплексного числа. Примеры. 2. Задачи на выполнение произведения и деления комплексных чисел 3. Задачи на выполнение возведение в степень комплексных чисел	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 1.4 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	Практическое занятие 1. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме 2. Деление комплексных чисел в тригонометрической форме 3. Возведение в степени комплексных чисел в тригонометрической форме 4. Примеры на составление тригонометрической формы комплексного числа	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 1.5 Показательная формы комплексного числа	Практическое занятие 1. Показательная форма комплексного числа. Примеры. 2. Задачи на выполнение произведения и деления комплексных чисел 3. Задачи на выполнение возведение в степень комплексных чисел	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа	1	

	Решить задачи		
Тема 1.6 Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера	Практическое занятие 1. Действия над комплексными числами в показательной форме 2. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 1.7 Уравнения в комплексных числах	Практическое занятие 1. Решение линейных уравнений в комплексных числах. 2. Решение степенных уравнений в комплексных числах. 3. Формула Муавра-Лапласа.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 1.8 Вычисление значений выражений с комплексными числами	Практическое занятие 1. Упражнения на умножение комплексных чисел в тригонометрической форме 2. Упражнения на деление комплексных чисел в показательной форме 3. Упражнения на возведение в степени комплексных чисел в тригонометрической форме	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 1.9 Контрольная работа № 1	1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме 2. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме 3. Показательная форма комплексного числа	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 2. Основы линейной алгебры		28	
Тема 2.1 Матрицы	Содержание учебного материала 1. Основные сведения о матрицах 2. Виды матриц 3. Операции над матрицами	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.2 Действия над матрицами	Практическое занятие 1. Умножение матрицы на число 2. Сложение и вычитание матриц 3. Умножение матриц 4. Возведение в степень 5. Транспонирование матрицы 6. След матрицы. Самостоятельная работа №2 «Операции над матрицами»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.3 Определители	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07,

	1. Определители квадратных матриц. 2. Виды определителей 3. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков Самостоятельная работа №3 «Вычисление определителей»		ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.4 Нахождение определителей второго, третьего.	Практическое занятие 1. Алгебраические дополнения и миноры 2. Свойства определителей	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.5 Нахождение определителей n-ого порядков	Практическое занятие 1. Определители 4-го порядка матриц	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.6 Нахождение обратной матрицы.	Практическое занятие 1. Определение обратной матрицы. 2. Необходимое и достаточное условие ее существования 3. Алгоритм вычисления элементов обратной матрицы	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.7 Решение матричного уравнения	Практическое занятие 1. Матричное уравнение	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.8 Нахождение ранга матрицы	Практическое занятие 1. Элементарные преобразования над матрицами 2. Алгоритм вычисления ранга матрицы 3. Линейная независимость векторов. Базис 4. Вычисление дополнительных миноров 5. Вычисление элементов обратной матрицы через определители 6. Приведение матрицы к ступенчатому виду 7. Нахождение ранга матрицы	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.9 Контрольная работа №2	Практическое занятие 1. Действия над матрицами	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 2.10 Системы линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала 1. Основные понятия и определения 2. Метод обратной матрицы 3. Формулы Крамера, метод Гаусса	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа	1	

	Решить задачи		
Тема 2.11 Решение СЛАУ методом Крамера	Практическое занятие 1. Алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса 2. Формулы Крамера Самостоятельная работа №4 «Решение СЛАУ»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.12 Решение СЛАУ методом Гаусса	Практическое занятие 1. Алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса 2. Формулы Крамера	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.13 Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ	Практическое занятие 1. Основные понятия и определения 2. Теорема Кронекера-Капелли 3. Общее и частные решения системы	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 2.14 Контрольная работа №3	Практическое занятие Решений СЛАУ	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 3. Элементы матричного анализа		12	
Тема 3.1 Векторы на плоскости и в пространстве. N-мерный вектор и векторное пространство	Содержание учебного материала 1. Векторное пространство 2. Понятие вектора, модуль вектора 3. Действия над векторами	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 3.2 Размерность и базис векторного пространства.	Содержание учебного материала 1. Линейная комбинация векторов 2. Линейная зависимость векторов 3. Размерность пространства, базис	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 3.3 Переход к новому базису	Практическое занятие Примеры решения задач перехода к новому базису	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 3.4 Евклидово пространство. Линейные операторы	Содержание учебного материала 1. Скалярное произведение двух векторов 2. Ортогональный базис 3. Линейные операторы и действия над ними	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	

Тема 3.5 Собственные векторы и собственные значения линейных операторов	Содержание учебного материала Собственные вектора и вычисление их собственного значения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 3.6 Контрольная работа №4	Практическое занятие Элементы матричного анализа	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 4. Уравнение линий		18	
Тема 4.1 Уравнение линий на плоскости	Содержание учебного материала 1. Определение линии на плоскости	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 4.2 Уравнение прямой	Содержание учебного материала 1. Уравнение прямой на плоскости 2. Уравнение пучка прямых 3. Уравнение прямой отрезках 4. Общее уравнение прямой и его исследование	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 4.3 Уравнения параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой	Практическое занятие 1. Угол между двумя прямыми 2. Условия параллельности и перпендикулярности прямых 3. Точка пересечения прямых 4. Расстояние от точки до прямой 5. Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 4.4 Окружность и эллипс	Практическое занятие 1. Кривые второго порядка 2. Общее и нормальное уравнение окружности 3. Свойства эллипса 4. Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 4.5 Парабола и гипербола	Практическое занятие 1. Свойства и график гиперболы 2. Свойства и график параболы 3. Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 4.6 Решение задач на составление уравнений	Практическое занятие Примеры решения задач по построению линий различных фигур	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	

Тема 4.7 Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	Содержание учебного материала 1. Общее уравнение плоскости 2. Прямая в пространстве	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 4.8 Контрольная работа №5	Практическое занятие Уравнение линий	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Дифференцированный зачет	Практическое занятие Дифференцированный зачет	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
4 семестр (22/52/2/24)			
Раздел 5. Основы дискретной математики		16	
Тема 5.1 Множества и способы их задания.	Содержание учебного материала 1. Числовые множества. Отношения между множествами. 2. Множество всех подмножеств данного множества. Универсальное множество	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.2 Операции над множествами	Практическое занятие 1. Пересечение множеств. Объединение множеств. Свойства, связывающие операции пересечения и объединения. 2. Вычитание множеств. Дополнение множеств. Свойства вычитания и дополнения 3. Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 5.3 Декартово произведение	Содержание учебного материала Декартово умножение множеств. Правило сравнения векторов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.4 Элементы комбинаторики	Практическое занятие 1. Правило суммы и произведения 2. Определение вероятности 3. Перестановка 4. Размещение 5. Сочетание 6. Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 5.5 Логика высказываний	Содержание учебного материала 1. Определение высказывания 2. Конъюнкция 3. Дизъюнкция 4. Отрицание 5. Импликация 6. Эквиваленция 7. Сложение по модулю	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.6 Булевы функции	Практическое занятие	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07,

	Задачи на составление таблиц истинности по булевым функциям и обратные задачи		ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 5.7 Подготовка к контрольной работе №6	<i>Практическое занятие</i> Основы дискретной математики	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.8 Контрольная работа №6	<i>Практическое занятие</i> Основы дискретной математики	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 6. Пределы и непрерывность		18	
Тема 6.1 Предел числовой последовательности	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Числовая последовательность 2. Предел последовательности 3. Вычисление пределов последовательностей	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 6.2 Предел функции	<i>Практическое занятие</i> 1. Функции 2. Предел функции 3. Вычисление пределов функции	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 6.3 Бесконечно малые и бесконечно большие величины	<i>Содержание учебного материала</i> 1. БМФ 2. ББФ 3. Свойства БМФ и ББФ	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 6.4 Основные теоремы о пределах	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Признаки существования предела	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 6.5 Первый и второй замечательные пределы	<i>Практическое занятие</i> Вычисление пределов, используя первый и второй замечательные пределы	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 6.6 Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей различных типов	<i>Практическое занятие</i> Вычисление пределов, используя различные методы раскрытия неопределенностей	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 6.7 Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Асимптоты	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Непрерывность функции. 2. Точки разрыва функции. 3. Асимптоты	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 6.8 Подготовка к	<i>Практическое занятие</i>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07,

контрольной работе №7	Вычисление пределов		ОК 09, ОК 10
Тема 6.9 Контрольная работа №6	<i>Практическое занятие</i> Вычисление пределов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 7. Основы дифференциального исчисления		20	
Тема 7.1 Производная функции	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Задачи, приводящие к понятию производной. 2. Определение производной функции. 3. Непрерывность дифференцируемых функций. 4. Теоремы дифференцирования. 5. Производные элементарных функций. Самостоятельная работа №5 «Нахождение производной»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 7.2 Применение правил дифференцирования для нахождения производных	<i>Практическое занятие</i> 1. Теоремы дифференцирования. 2. Нахождение производных сложных функций.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 7.3 Вычисление производных высших порядков	<i>Практическое занятие</i> 1. Производные высших порядков 2. Применение формулы Лейбница для нахождения производной функции высших порядков	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 7.4 Исследование функции с помощью производной	<i>Практическое занятие</i> 1. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции с помощью производной первого порядка. 2. Нахождение промежутков выпуклости вогнутости, точек перегиба с помощью производной второго порядка.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 7.5 Производная и ее приложения	<i>Практическое занятие</i> 1. Геометрические приложения производной 2. Механические приложения производной Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 7.6 Производная функции нескольких переменных	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Производные элементарных функций. 2. Вычисление производных высших порядков.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 7.7 Нахождение производных	<i>Практическое занятие</i> 1. Геометрические приложения производной.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10

функции двух переменных первого и второго порядков	2. Механические приложения производной		
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 7.8 Нахождение экстремумов функции двух переменных с помощью производной	<i>Практическое занятие</i> 1. Возрастание и убывание функций. 2. Экстремумы функции. 3. Наибольшее и наименьшее значение функции. 4. Вогнутость кривой. Точки перегиба.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 7.9 Подготовка к контрольной работе №8	<i>Практическое занятие</i> 1. Решение задач на вычисление производной 2. Исследование функций с помощью производных	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 7.10 Контрольная работа №7	<i>Практическое занятие</i> 1. Решение задач на вычисление производной 2. Исследование функций с помощью производных	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 8. Основы интегрального исчисления		22	
Тема 8.1 Первообразная. Неопределенный интеграл	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Понятие первообразной. 2. Основные свойства первообразной. 3. Определение неопределенного интеграла, примеры. 4. Основные свойства неопределенного интеграла.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 8.2 Основные методы интегрирования. Метод подстановки.	<i>Практическое занятие.</i> 1. Непосредственное интегрирование. 2. Примеры интегрирования функций. 3. Метод подстановки.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 8.3 Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов	<i>Практическое занятие</i> 1. Метод неопределенных коэффициентов. Примеры.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 8.4 Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям	<i>Практическое занятие</i> 1. Метод интегрирования по частям. Примеры.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 8.5 Нахождение неопределенных	<i>Практическое занятие</i> 1. Определение метода нахождения неопределенного интеграла	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10

интегралов	2. Применение метода 3. Проверка правильности результата интегрирования. Самостоятельная работа №6 «Нахождение неопределенных интегралов»		
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 8.6 Определенный интеграл и его свойства	Практическое занятие 1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла 2. Определенный интеграл как предел суммы 3. Формула Ньютона-Лейбница 4. Основные свойства определенного интеграла	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 8.7 Вычисление определенного интеграла	Практическое занятие 1. Вычисление определенного интеграла методом подстановки 2. Формула интегрирования по частям	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 8.8 Основные понятия дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала 1. Определение дифференциального уравнения. 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. 3. Дифференциальные уравнения в частных производных. 4. Порядок дифференциального уравнения. 5. Общее и частное решения дифференциального уравнения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 8.9 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	Практическое занятие 1. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. 2. Алгоритм решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. 3. Нахождение общего и частного решений дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 8.10 Контрольная работа №8	Практическое занятие 1. Решение задач на неопределенный интеграл 2. Решение задач на определенный интеграл	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 8.11 Повторение изученного	Семинарское занятие 1. Теория комплексных чисел 2. Основы линейной алгебры 3. Элементы матричного анализа 4. Уравнение линий 5. Основы дискретной математики	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10

	6. Пределы и непрерывность 7. Основы дифференциального исчисления 8. Основы интегрального исчисления		
Консультации		2	
Экзамен		6	
Всего:		216	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение № 1)

3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование учебного кабинета: Учебная мебель, доска.

Технические средства обучения: Учебная мебель, компьютеры.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536272>

2. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538382>

Дополнительная учебная литература:

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537727>

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 2024-эбс от 09.07.2024
2.	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/25-эбс от 06.03.2025 г.
3.	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-883 от 19.08.2024
4.	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-647 от 08.07.2024
5.	Договор на доступ к СЭБ между УУНиТ и издательством «Лань» № СЭБ 47-ДС 5010-24 от 04.06.2024
6.	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № ОГЗ-1283 от 05.12.2024
7.	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-664 от 15.07.2024
8.	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № б/н от 16.10.2024 г.

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://fcior.edu.ru/	Информационные, тренировочные и контрольные материалы
2.	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов

4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 10

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»**

Стерлитамакский филиал

Колледж

Календарно-тематический план

по дисциплине

ОП.01 Математика

	специальность
<i>25.02.08</i>	<i>Эксплуатация беспилотных авиационных систем</i>
код	наименование специальности
	квалификация
	<i>Оператор беспилотных летательных аппаратов</i>

Разработчик (составитель)

Сагадиева Э.А

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2025

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол- во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
3 семестр (22/54)					
Раздел 1. Теория комплексных чисел (18)					
1	Тема 1.1 Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация	2/2	Сентябрь	Урок	Учить конспект
2	Тема 1.2 Действия над комплексными числами в алгебраической форме	2/4	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
3	Тема 1.3 Тригонометрическая формы комплексного числа	2/6	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
4	Тема 1.4 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	2/8	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
5	Тема 1.5 Показательная формы комплексного числа	2/10	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
6	Тема 1.6 Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера	2/12	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
7	Тема 1.7 Уравнения в комплексных числах	2/14	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
8	Тема 1.8 Вычисление значений выражений с комплексными числами	2/16	Сентябрь	Практическое занятие	Повторить пройденный материал
9	Тема 1.9 Контрольная работа № 1	2/18	Сентябрь	Практическое занятие	
Раздел 2. Основы линейной алгебры (28)					
10	Тема 2.1 Матрицы	2/20	Октябрь	Урок	Учить конспект
11	Тема 2.2 Действия над матрицами	2/22	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
12	Тема 2.3 Определители	2/24	Октябрь	Урок	Учить конспект
13	Тема 2.4 Нахождение определителей второго, третьего.	2/26	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
14	Тема 2.5 Нахождение определителей n-ого порядков	2/28	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
15	Тема 2.6 Нахождение обратной матрицы.	2/30	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
16	Тема 2.7 Решение матричного уравнения	2/32	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
17	Тема 2.8 Нахождение ранга матрицы	2/34	Октябрь	Практическое занятие	Повторить пройденный материал
18	Тема 2.9 Контрольная работа №2	2/36	Октябрь	Практическое занятие	
19	Тема 2.10 Системы линейных алгебраических уравнений	2/38	Октябрь	Урок	Учить конспект
20	Тема 2.11 Решение СЛАУ методом Крамера	2/40	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
21	Тема 2.12 Решение СЛАУ методом Гаусса	2/42	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
22	Тема 2.13 Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ	2/44	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
23	Тема 2.14 Контрольная работа №3	2/46	Октябрь	Практическое занятие	
Раздел 3. Элементы матричного анализа (12)					
24	Тема 3.1 Векторы на плоскости и	2/48	Ноябрь	Урок	Учить конспект

	в пространстве. N-мерный вектор и векторное пространство				
25	Тема 3.2 Размерность и базис векторного пространства.	2/50	Ноябрь	Урок	Решить задачи
26	Тема 3.3 Переход к новому базису	2/52	Ноябрь	Практическое занятие	Решить задачи
27	Тема 3.4 Евклидово пространство. Линейные операторы	2/54	Ноябрь	Урок	Решить задачи
28	Тема 3.5 Собственные векторы и собственные значения линейных операторов	2/56	Ноябрь	Урок	Решить задачи
29	Тема 3.6 Контрольная работа №4	2/58	Ноябрь	Практическое занятие	
Раздел 4. Уравнение линий (18)					
30	Тема 4.1 Уравнение линий на плоскости	2/60	Декабрь	Урок	Решить задачи
31	Тема 4.2 Уравнение прямой	2/62	Декабрь	Урок	Решить задачи
32	Тема 4.3 Уравнения параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой	2/64	Декабрь	Практическое занятие	Решить задачи
33	Тема 4.4 Окружность и эллипс	2/66	Декабрь	Практическое занятие	Решить задачи
34	Тема 4.5 Парабола и гипербола	2/68	Декабрь	Практическое занятие	Решить задачи
35	Тема 4.6 Решение задач на составление уравнений	2/70	Декабрь	Практическое занятие	Решить задачи
36	Тема 4.7 Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	2/72	Декабрь	Урок	Решить задачи
37	Тема 4.8 Контрольная работа №5	2/74	Декабрь	Практическое занятие	
38	Дифференцированный зачет	2/76	Декабрь	Практическое занятие	
4 семестр (22/52/2)					
Раздел 5. Основы дискретной математики (16)					
39	Тема 5.1 Множества и способы их задания.	2/78	Январь	Урок	Решить задачи
40	Тема 5.2 Операции над множествами	2/80	Январь	Практическое занятие	Решить задачи
41	Тема 5.3 Декартово произведение	2/82	Январь	Урок	Решить задачи
42	Тема 5.4 Элементы комбинаторики	2/84	Январь	Практическое занятие	Решить задачи
43	Тема 5.5 Логика высказываний	2/86	Январь	Урок	Решить задачи
44	Тема 5.6 Булевы функции	2/88	Январь	Практическое занятие	Решить задачи
45	Тема 5.7 Подготовка к контрольной работе №6	2/90	Февраль	Практическое занятие	Повторить пройденный материал
46	Тема 5.8 Контрольная работа №6	2/92	Февраль	Практическое занятие	
Раздел 6. Пределы и непрерывность (18)					
47	Тема 6.1 Предел числовой последовательности	2/94	Февраль	Урок	Решить задачи
48	Тема 6.2 Предел функции	2/96	Февраль	Практическое занятие	Решить задачи
49	Тема 6.3 Бесконечно малые и бесконечно большие величины	2/98	Февраль	Урок	Решить задачи
50	Тема 6.4 Основные теоремы о	2/100	Март	Урок	Решить задачи

	пределах				
51	Тема 6.5 Первый и второй замечательные пределы	2/102	Март	Практическое занятие	Решить задачи
52	Тема 6.6 Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей различных типов	2/104	Март	Практическое занятие	Решить задачи
53	Тема 6.7 Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Асимптоты	2/106	Март	Урок	Решить задачи
54	Тема 6.8 Подготовка к контрольной работе №7	2/108	Март	Практическое занятие	Повторить пройденный материал
55	Тема 6.9 Контрольная работа №7	2/110	Март	Практическое занятие	
Раздел 7. Основы дифференциального исчисления (20)					
56	Тема 7.1 Производная функции	2/112	Апрель	Урок	Решить задачи
57	Тема 7.2 Применение правил дифференцирования для нахождения производных	2/114	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
58	Тема 7.3 Вычисление производных высших порядков	2/116	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
59	Тема 7.4 Исследование функции с помощью производной	2/118	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
60	Тема 7.5 Производная и ее приложения	2/120	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
61	Тема 7.6 Производная функции нескольких переменных	2/122	Апрель	Урок	Решить задачи
62	Тема 7.7 Нахождение производных функции двух переменных первого и второго порядков	2/124	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
63	Тема 7.8 Нахождение экстремумов функции двух переменных с помощью производной	2/126	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
64	Тема 7.9 Подготовка к контрольной работе №8	2/128	Апрель	Практическое занятие	Повторить пройденный материал
65	Тема 7.10 Контрольная работа №8	2/130	Апрель	Практическое занятие	
Раздел 8. Основы интегрального исчисления (22)					
66	Тема 8.1 Первообразная. Неопределенный интеграл	2/132	Май	Урок	Решить задачи
67	Тема 8.2 Основные методы интегрирования. Метод подстановки.	2/134	Май	Практическое занятие	Решить задачи
68	Тема 8.3 Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов	2/136	Май	Практическое занятие	Решить задачи
69	Тема 8.4 Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям	2/138	Май	Практическое занятие	Решить задачи

70	Тема 8.5 Нахождение неопределенных интегралов	2/140	Май	Практическое занятие	Решить задачи
71	Тема 8.6 Определенный интеграл и его свойства	2/142	Май	Практическое занятие	Решить задачи
72	Тема 8.7 Вычисление определенного интеграла	2/144	Июнь	Практическое занятие	Решить задачи
73	Тема 8.8 Основные понятия дифференциальных уравнений	2/146	Июнь	Урок	Решить задачи
74	Тема 8.9 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2/148	Июнь	Практическое занятие	Повторить пройденный материал
75	Тема 8.10 Контрольная работа №9	2/150	Июнь	Практическое занятие	
76	Тема 8.11 Повторение изученного	2/152	Июнь	Семинарское занятие	
Экзамен		6			
Всего часов		152			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ОП.01 Математика

Общепрофессиональный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

25.02.08

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

код

наименование специальности

квалификация

Оператор беспилотных летательных аппаратов

Разработчик (составитель)

Сагадиева Э.А

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2025

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Математика», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем. **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 152**, на самостоятельную работу 56.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и рабочей программой дисциплины «Математика»:

умения:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

знания:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

- основы интегрального и дифференциального исчисления

Вышеперечисленные умения, знания и *практический опыт* направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, рабочей программой дисциплины «Математика» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- *выполнение практических работ,*
- *проверка выполнения самостоятельной работы студентов,*
- *проверка выполнения контрольных работ.*

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – *устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.*

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся *использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.*

Список практических работ:

- Практическая работа №1 «Действия над комплексными числами в алгебраической форме»
- Практическая работа №2 «Тригонометрическая формы комплексного числа»
- Практическая работа №3 «Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»
- Практическая работа №4 «Показательная формы комплексного числа»
- Практическая работа №5 «Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера»
- Практическая работа №6 «Уравнения в комплексных числах»
- Практическая работа №7 «Вычисление значений выражений с комплексными числами»
- Практическая работа №8 «Действия над матрицами»
- Практическая работа №9 «Нахождение определителей второго, третьего и четвертого порядков»
- Практическая работа №10 «Нахождение определителей n-ого порядков»
- Практическая работа №11 «Нахождение обратной матрицы»
- Практическая работа №12 «Решение матричного уравнения»
- Практическая работа №13 «Нахождение ранга матрицы»
- Практическая работа №14 «Решение СЛАУ методом Крамера»
- Практическая работа №15 «Решение СЛАУ методом Гаусса»
- Практическая работа №16 «Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ»
- Практическая работа №17 «Переход к новому базису»
- Практическая работа №18 «Уравнения параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой»
- Практическая работа №19 «Окружность и эллипс»
- Практическая работа №20 «Парабола и гипербола»
- Практическая работа №21 «Решение задач на составление уравнений»
- Практическая работа №22 «Операции над множествами»
- Практическая работа №23 «Элементы комбинаторики»
- Практическая работа №24 «Булевы функции»
- Практическая работа №25 «Подготовка к контрольной работе №6»
- Практическая работа №26 «Предел функции»
- Практическая работа №27 «Первый и второй замечательные пределы»
- Практическая работа №28 «Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей различных типов»
- Практическая работа №29 «Подготовка к контрольной работе №7»
- Практическая работа №30 «Применение правил дифференцирования для нахождения производных»
- Практическая работа №31 «Вычисление производных высших порядков»
- Практическая работа №32 «Исследование функции с помощью производной»
- Практическая работа №33 «Производная и ее приложения»
- Практическая работа №34 «Нахождение производной функции двух переменных»

- первого и второго порядков»
- Практическая работа №35 «Нахождение экстремумов функции двух переменных с помощью производной»
 - Практическая работа №36 «Подготовка к контрольной работе №8»
 - Практическая работа №37 «Основные методы интегрирования. Метод подстановки.»
 - Практическая работа №38 «Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов»
 - Практическая работа №39 «Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям»
 - Практическая работа №40 «Нахождение неопределенных интегралов»
 - Практическая работа №41 «Определенный интеграл и его свойства»
 - Практическая работа №42 «Вычисление определенных интегралов»
 - Практическая работа №43 «Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными»

Практическая работа №1

«Действия над комплексными числами в алгебраической форме»

Задание 1.

Найти комплексное число z из равенства $2 + 3i = z + 4 + i$.

Задание 2.

Найти произведение комплексных чисел z_1 из равенства $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -1 - i$.

Задание 3.

Найти частное от деления комплексного числа $z_1 = \frac{1}{2} - 3i$ на число $z_2 = 2 + \frac{1}{3}i$.

Задание 4.

Найти i^{59} .

Задание 5.

Вычислите

$$а) \left(-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2} \right)^2; \quad б) \left(-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2} \right)^4.$$

Примерные задания для самостоятельной работы № 1

«Действия над комплексными числами»

Вариант 1.

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \pm z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$: $z_1 = 15 + 8i$, $z_2 = 4 - 3i$.
2. Представить число $z = 3 - 4i$ в тригонометрической форме.
3. Решить квадратное уравнение $x^2 - x + 1 = 0$.
4. Найти действительные числа x и y из уравнения $(3 + i)x - 2(1 + 4i)y = -2 - 4i$.

Вариант 2

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \pm z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$: $z_1 = 9 - 3i$, $z_2 = 1 + 7i$.
2. Представить число $z = 2 + 3i$ в тригонометрической форме.
3. Решить квадратное уравнение $2x^2 + x + 1 = 0$.
4. Найти действительные числа x и y из уравнения $(1 + 2i)x - 3(1 - 2i)y = 1 + i$.

Практическая работа №2

«Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»

Задание 1.

Дано $z_1 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ и $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$.

Задание 2.

Дано $z_1 = 3(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ и $z_2 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$. Вычислить $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 3.

Выразите $\sin 4\varphi$, и $\cos 4\varphi$ через $\sin \varphi$ и $\cos \varphi$.

Задание 4.

Дано $z_1 = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$ и $z_2 = \sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$. Найдите а) $z_1 \cdot z_2$; б) $\frac{z_1}{z_2}$; в) z_1^3 ; г) $\sqrt{z_1}$; д) $\overline{z_1 \cdot z_2}$, е) $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)$.

Задание 5.

Вычислите: $(1+i)^6$.

Практическая работа №3

«Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера»

Задание 1.

Переведите числа в показательную форму и выполните умножение.

Дано $z_1 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ и $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$.

Задание 2.

Переведите числа в показательную форму и выполните деление.

Дано $z_1 = 3(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ и $z_2 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$. Вычислить $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 3.

Переведите числа в показательную форму и выполните деление.

$z = 2 - 2i$, $n = 6$. Найти все значения z^n .

Практическая работа №4

«Уравнения в комплексных числах»

Задание 1.

Найдите x и y из уравнения

1) $(1+2i)x + (3-5i)y = 1-3i$, $x, y \in R$.

2) $(1-3i)x + (4+5i)y = 1+3i$, $x, y \in R$.

Задание 2.

Решите квадратные уравнения:

а) $x^2 + x + 1 = 0$; б) $x^2 - x + 1 = 0$; в) $x^2 + 1 = 0$; г) $2x^2 + 3 = 0$.

Задание 3.

Решите уравнения:

а) $x^3 = 8$; б) $x^4 = -16$.

Практическая работа №5

«Вычисление значений выражений с комплексными числами»

Задание 1.

Даны числа $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Найдите числа: а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$; г) $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 2.

Дано: $z = 2 + i$. Найдите z^n , если $n = 2, 3, 4$.

Задание 3.

Найдите x и y из уравнения $(1 + 2i)x + (3 - 5i)y = 1 - 3i$. $x, y \in \mathbb{R}$.

Задание 4.

Найдите комплексно-сопряженные числа для следующих чисел и постройте их на комплексной плоскости:

а) $z = 3 - 2i$; б) $z = -2 - i$; в) $z = 5i$; г) $z = i$; д) $z = 6$.

Задание 5.

Вычислите

а) $\frac{(2-2i)(3+4i)-6i}{i+1}$; б) $\frac{(2+2i)(6-i)+1}{(2i+1)^3}$.

Практическая работа №6 «Действия с матрицами»

Задание 1.

Вычислить произведение матриц AB , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & 4 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 2.

Найти произведения матриц AB и BA , где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 5 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 3.

Найти A^2 , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

Задание 4.

Вычислить значение многочлена $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

Задание 5.

Найти матрицу $C = A^T - 3B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

Задание 6.

Найти матрицу A^n и ее след: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$; $n = 3$.

Примерные задания для самостоятельной работы № 2 «Операции над матрицами»

Вариант 1.

1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

$$\text{a) } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}. \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить матрицу $D = (A \cdot B)^T + C^2$ и найти ее след.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = x^2 - 2x + 1; \quad A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Возведите матрицу A из задания 3 в куб, и найдите определитель результата, т.е. $|A^3|$ — ?

Вариант 2.

1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

$$\text{a) } A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}. \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить матрицу $D = (A \cdot B)^T + C^2$ и найти ее след.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = x^2 + 4x + 4; \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

4. Возведите матрицу A из задания 3 в куб, и найдите определитель результата, т.е. $|A^3|$ — ?

Практическая работа №7

«Нахождение определителей второго, третьего и четвертого порядков»

Вычислите определители:

$$1. \quad \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$$

$$2. \quad \begin{vmatrix} -3 & -4 \\ -1 & 6 \end{vmatrix}$$

$$3. \quad \begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \\ -4 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$4. \quad \begin{vmatrix} -2 & 8 & 0 \\ 7 & 1 & 9 \\ -4 & 2 & 2 \end{vmatrix}$$

$$5. \quad \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -1 & 3 \\ 1 & -3 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$$

$$6. \begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -3 & 1 \\ -4 & 2 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \end{vmatrix}$$

Примерные задания для самостоятельной работы № 3 «Вычисление определителей»

Вариант 1.

1. Вычислить произведение матриц А и В. Найти определитель произведения.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} -1 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 8 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & -4 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Вариант 2.

1. Вычислить произведение матриц А и В. Найти определитель произведения.

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Практическая работа №8 «Нахождение обратной матрицы. Решение матричного уравнения»

Найти обратную матрицу к заданной по формуле

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot A_{\text{доп}}^T:$$

1 вариант

2 вариант

3 вариант

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & -1 & -3 \end{pmatrix}$$

4 вариант

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

7 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$$

10 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 6 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

13 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & -3 & 5 \\ 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

5 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$$

8 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 5 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

11 вариант

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & -3 & 3 \\ 7 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

14 вариант

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$$

6 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 5 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

9 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$$

12 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & -3 & 5 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

15 вариант

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 3 & 3 & -3 \end{pmatrix}$$

Практическая работа №9 «Нахождение ранга матрицы»

Найти ранг матрицы:

1 вариант

1. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & -6 \\ 4 & -6 & 2 & -2 \\ -2 & 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

2 вариант

1. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -6 \\ 1 & 6 & 2 & -2 \\ -2 & 8 & -1 & 4 \end{pmatrix}$$

3 вариант

1. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -6 \\ 1 & 6 & 2 & -2 \\ -2 & -4 & -6 & 12 \end{pmatrix}$$

4 вариант

1. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 8 & 5 & 6 \\ 4 & -6 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Практическая работа №10 «Решение СЛАУ методами Гаусса и Крамера»

Задание 1.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

Задание 2.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

Задание 3.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x + 3y - 4z = 3 \\ 3x - 4y + 2z = -5 \\ 2x + 7y - 5z = 13 \end{cases}$$

Примерные задания для самостоятельной работы № 4

«Решение СЛАУ»

Вариант 1

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

- а) методом Крамера; б) методом обратной матрицы;
в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

- а) методом Крамера; б) методом обратной матрицы;
в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

Практическая работа №11

«Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ»

1 вариант

1. Исследовать систему на совместность. Если система совместна, определить количество решений системы:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 7 \\ 2x_1 + x_3 - x_4 = 9 \end{cases}$$

2. Исследовать на совместность и найти общее решение и два любых частных решения системы:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

3 вариант

1. Исследовать систему на совместность. Если система совместна, определить количество решений системы:

2 вариант

1. Исследовать систему на совместность. Если система совместна, определить количество решений системы:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 7 \\ 4x_1 + 2x_3 - 2x_4 + 4x_4 = 9 \end{cases}$$

2. Исследовать на совместность и найти общее решение и два любых частных решения системы:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

4 вариант

1. Исследовать систему на совместность. Если система совместна, определить количество решений системы:

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 7 \\ -4x_1 - 4x_3 + 6x_3 - 4x_4 = -4 \end{cases}$$

2. Исследовать на совместность и найти общее решение и два любых частных решения системы:

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 6x_4 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 7 \\ x_1 - x_3 + 2x_3 - 3x_4 = -4 \end{cases}$$

2. Исследовать на совместность и найти общее решение и два любых частных решения системы:

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 8 \end{cases}$$

Практическая работа №12

«Применение правил дифференцирования для нахождения производных»

Задание 1.

Найти производные функций:

а) $y = x^2 \cdot \sqrt[4]{x^3}$; б) $y = \frac{3}{x^2 + 1}$; в) $y = e^{4x}$; г) $y = \sqrt{1 + 2x}$

Задание 2.

Найти производную функции $y = f(x)$ и вычислить ее значение в точке $x = 1$

а) $y = x^3 \cdot (\sqrt[4]{x} + 1)$; б) $y = 15 \cdot (x^4 - 1)$; в) $y = \frac{12}{x^2 + x + 1}$.

Задание 3.

Найти производные функций:

а) $y = (\sqrt{x} + 5)^3$; б) $y = \sqrt[3]{\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}}$; в) $y = \frac{x^3 - 1}{\sqrt{x}}$.

Задание 4.

Найти производные функций:

а) $y = \sqrt{\ln + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$; б) $y = \left(\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}\right)^4$; в) $y = x^3 \sin(\cos x)$.

Задание 5.

Найти производные второго порядка функций:

а) $y = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$; б) $y = \sin^2 3x$; в) $y = x \ln(x + 1)$.

Примерные задания для самостоятельной работы №5

«Нахождение производных»

Вариант 1.

1. Найти производные функций:

а) $y = 5x^2 - 3x + 2$; б) $y = \frac{2}{x^3 - 1}$; в) $y = e^{3x}$; г) $y = \sqrt{2 - 3x}$

2. Найти производные функций, используя теоремы дифференцирования:

а) $y = x^2 \cdot \ln 3x$; б) $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$.

3. Вычислить:

а) $y = \cos 3x + 2 \sin^2 x$; б) $y = 5^{3x} + \log_2 x$.

4. Найти третью производную функций ($y''' = ?$):

а) $y = \sin 2x$; б) $y = e^{2x}$

Вариант 2.

1. Найти производные функций:

а) $y = 3x^2 + 5x - 1$; б) $y = \frac{5}{x^2 + 1}$; в) $y = e^{4x}$; г) $y = \sqrt{1 + 7x}$

2. Найти производные функций, используя теоремы дифференцирования:

а) $y = x^3 \cdot \ln 2x$; б) $y = \frac{2x}{x^3 + 1}$.

3. Вычислить:

а) $y = \sin 2x - 3 \cos^2 x$; б) $y = 2^{5x} + \log_3 x$.

4. Найти третью производную функций (y''' - ?):

а) $y = \cos 3x$; б) $y = e^{3x}$

Практическая работа №13 «Исследование функции с помощью производной»

Исследовать функцию с помощью производной

$$y = \frac{4x^2 - 2}{x - 3}.$$

1. Найдем область определения функции. Так как функция представляет собой дробь, а как, известно на ноль делить нельзя, то знаменатель не должен равняться 0.

Таким образом, x не равен 3.

Область определения $D(y) = (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$.

2. Найдем точки пересечения графика функции с осями координат.

С осью Оу при этом $x=0$, тогда $y=2/3$. Таким образом, $(0; 2/3)$ – точка пересечения с осью Оу.

С осью Ох при этом $y=0$, тогда $\frac{4x^2 - 2}{x - 3} = 0$, откуда $x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$. Самостоятельно

выпишите две точки пересечения с осью Ох.

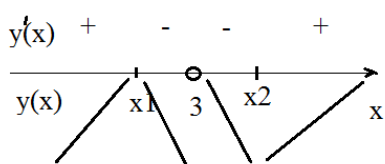
3. Найти промежутки возрастания/убывания функции, экстремумы функции. Для этого вычислим производную

$$y' = \frac{4x^2 - 24x + 2}{(x - 3)^2}.$$
 Решая уравнение $y' = 0$, находим точки подозрительные на экстремум

$$\frac{6 \pm \sqrt{14}}{2}.$$
 Пользуясь разложением квадратного трехчлена можно записать

$$y' = \frac{4 \left(x - \frac{6 - \sqrt{14}}{2} \right) \left(x - \frac{6 + \sqrt{14}}{2} \right)}{(x - 3)^2} = \frac{4(x - x_1)(x - x_2)}{(x - 3)^2}.$$

Сделаем следующий рисунок. На рисунке отметим точки подозрительные на экстремум, выколем точки, не вошедшие в область определения функции. Обратите внимание, что $x_1 < x_2$.



Таким образом, функция возрастает на промежутках $\left(-\infty; \frac{6-\sqrt{14}}{2}\right)$ и $\left(\frac{6+\sqrt{14}}{2}; +\infty\right)$, а убывает на промежутках $\left(\frac{6-\sqrt{14}}{2}; 3\right)$ и $\left(3; \frac{6+\sqrt{14}}{2}\right)$.

Экстремумы

$$\max(y) = y\left(\frac{6-\sqrt{14}}{2}\right) \text{ и } \min(y) = y\left(\frac{6+\sqrt{14}}{2}\right)$$

Значения функций вычислить самостоятельно.

4. Найти промежутки выпуклости/вогнутости графика функции, точки перегиба. Для этого вычислим y'' и приравняем к нулю. Найденные точки – точки перегиба графика функции. При $f'' > 0$ функция выпукла вниз (или вогнута). При $f'' < 0$ функция выпукла вверх.

Вычисления провести самостоятельно.

5. Построим схематично график функции

Построение провести самостоятельно. Сначала проведем вертикальную асимптоту $x=3$ пунктирной линией. Затем отметим точки пересечения с осями координат, экстремумы функции и точки перегиба. Далее последовательно плавной линией соединяем все точки в направлении слева - направо. Теперь можно проверить построенный график функции с учетом промежутков возрастания/убывания, выпуклости/вогнутости графика функции.

1. Найти область определения функции
2. Найти точки пересечения графика функции с осями координат
3. Найти промежутки возрастания/убывания функции, экстремумы функции
4. Найти промежутки выпуклости/вогнутости графика функции, точки перегиба
5. Построить схематичный график функции

1 вариант

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x$$

4 вариант

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$$

2 вариант

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x$$

5 вариант

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$$

3 вариант

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$$

6 вариант

$$f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x$$

7 вариант

$$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 72x$$

12 вариант

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$$

8 вариант

$$f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x$$

13 вариант

$$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$$

9 вариант

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x$$

14 вариант

$$f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x$$

10 вариант

$$f(x) = 2x^3 + 15x^2 + 36x$$

15 вариант

$$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x$$

11 вариант

$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$$

Практическая работа №14 «Производная и ее приложения»

Пример 1. Тело движется прямолинейно по заданному закону $S(t) = 3t^3 + 2t^2 + 5$.

- a. Найти мгновенную скорость тела в момент времени $t_0 = 1$ секунду.
- b. Найти ускорение тела в момент времени $t_1 = 2$ секунды.
- c. Найти, через сколько секунд от начала отсчета мгновенная скорость тела будет равна $v_0 = 44 \text{ м/с}$.
- d. Найти, через сколько секунд от начала отсчета ускорение тела будет равно a_0 .

Решение:

a) Для нахождения скорости вычислим производную первого порядка $v(t) = S'(t) = 9t^2 + 4t$. Тогда мгновенная скорость через 1 секунду $v(1) = 13 \text{ м/с}$.

b) Для нахождения ускорения вычислим вторую производную $a(t) = v'(t) = S''(t) = (S'(t))' = (9t^2 + 4t)' = 18t + 4$. Тогда через 2 секунды ускорение будет $a(2) = 40 \text{ м/с}^2$.

c) Для определения времени, по истечении которого скорость тела будет равна 44 м/с необходимо решить уравнение $v(t) = 9t^2 + 4t = 44$. Получаем $t = 2$ секунды.

d) Для определения времени, по истечении которого ускорение тела будет равно 22 м/с^2 необходимо решить уравнение $a(t) = 18t + 4 = 22$. Остается найти t .

Пример 2. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{5x-1}{3x+1}$ в точке $(1;1)$.

Решение:

По условию задачи $x_0 = 1$ и $f(x_0) = f_0 = 1$. Уравнение касательной имеет вид

$$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0).$$

Таким образом, остается найти

$$f'(x) = \frac{8}{(3x+1)^2}$$

$$f'(1) = 0,5$$

Тогда уравнение касательной примет вид

$$y = 1 + 0,5(x - 1)$$

Умножим равенство на 2

$$2y = 2 + x - 1, \text{ откуда получим } 2y = x + 1.$$

Задание 1.

Дана кривая $y = \frac{x^2}{4} - x$. Составить уравнения касательных: а) в точках пересечения кривой с прямой $3x + 2y - 4 = 0$; б) параллельной и перпендикулярной этой прямой; в) проходящих через точку $(2; -5)$.

Задание 2.

Найти производную функции $y' = \frac{1}{2}x - 1$. Значения производной в найденных точках

$$y'(2) = 0, \quad y'(-4) = -3.$$

Задание 3.

Тело, выпущенное вертикально вверх, движется по закону $s(t) = 4 + 8t - 5t^2$, где высота $s(t)$ измеряется в метрах, а время t – в секундах. Найти: а) скорость тела в начальный момент; б) скорость тела в момент соприкосновения с землей; в) наибольшую высоту подъема тела.

Задание 4.

Тело движется прямолинейно по закону $s(t)$. Определить скорость и ускорение тела в указанный момент времени t_0 : а) $s(t) = t^3 - 2t - t$; $t_0 = 2$; б) $s(t) = \frac{2t+1}{t+3}$; $t_0 = 7$.

Задание 5.

Тело, брошенное вертикально вверх, движется по закону: $h(t) = 9t - 2t^2$. Найти начальную скорость и ускорение тела ($t_0 = 2$) и максимальную высоту подъема, при которой скорость $v(t) = 0$.

Практическая работа №15

«Нахождение производной функции двух переменных первого и второго порядков»

Найти производные $z_x, z_y, z_{xx}, z_{xy}, z_{yy}$:

1 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= x^2 + 3y^3 + 6xy + 8xy^2 \\ 2. z &= 2x^3 - 3xy + 6y^2 + 8x \end{aligned}$$

3 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= 3x^3 + 5xy^2 - 4xy - xy^2 \\ 2. z &= 2x^3 + 3xy^2 + 6yx^2 + 7y \end{aligned}$$

2 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= x^2 + 5xy^2 - 4xy + 8xy^2 \\ 2. z &= x^3 + 8x^2y + 6y^2 + 8x \end{aligned}$$

4 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= x^2y - 3xy^3 + 2xy^2 + 4xy^2 \\ 2. z &= 5x^3 - xy + 6xy^2 + 9y \end{aligned}$$

Практическая работа №16 «Нахождение экстремумов функции двух переменных с помощью производной»

Найти максимумы и минимумы функции двух переменных:

1 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= x^2 + 3y^2 + 6xy \\ 2. z &= 2x^2 - 3xy + 6y^2 \end{aligned}$$

3 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= 3x^2 - 4xy - y^2 \\ 2. z &= 2x^2 + 3xy + 6x^2 \end{aligned}$$

2 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= x^2 + 5xy + 8y^2 \\ 2. z &= x^2 + 8xy + 6y^2 \end{aligned}$$

4 вариант

$$\begin{aligned} 1. z &= x^2 - 3xy + 2y^2 \\ 2. z &= 5x^2 - xy + 9y^2 \end{aligned}$$

Практическая работа №17

«Основные методы интегрирования. Метод подстановки»

1. Вычислим определенный интеграл непосредственным интегрированием

$$\int_{\pi/2}^{\pi} (\cos(2x) - \sin(4x - \pi/2)) dx = \int_{\pi/2}^{\pi} \cos(2x) dx - \int_{\pi/2}^{\pi} \sin(4x - \pi/2) dx =$$

$$= \frac{1}{2} \sin(2x) \Big|_{\pi/2}^{\pi} + \frac{1}{4} \cos(4x - \pi/2) \Big|_{\pi/2}^{\pi} = \frac{1}{2} (\sin(2\pi) - \sin(\pi)) + \frac{1}{4} \left(\cos\left(\frac{7\pi}{2}\right) - \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) \right) = 0$$

2. Вычислим определенный интеграл способом подстановки

$$\int_1^3 e^{x^3+x} \cdot (3x^2+1) dx = \left| \begin{array}{l} t = x^3 + x, \quad x=1, \quad t=2, \quad x=3, \quad t=30 \\ dt = (x^3+x)' dx = (3x^2+1) dx \end{array} \right| = \int_2^{30} e^t dt = e^{30} - e^2$$

Вычислить интегралы:

$$1. \quad \int_0^{\pi} (\sin x - 2 \cos x) dx$$

$$2. \quad \int_0^{\sqrt{\pi/2}} 2x \sin(x^2) dx$$

$$3. \quad \int_{\pi/6}^{\pi/4} (3 \operatorname{tg} x - \cos x) dx$$

$$4. \quad \int_0^{\sqrt{\pi}} 2x \cos(x^2 + \pi) dx$$

$$5. \quad \int_{\pi/6}^{\pi/4} (6 \sin(x+5) - 2 \operatorname{ctg}(x)) dx$$

$$6. \quad \int_2^3 \frac{2x+1}{x^2+x} dx$$

$$7. \quad \int_0^1 (e^{x+1} - 2 \cos(x-1)) dx$$

$$8. \quad \int_0^1 x e^{3x^2} dx$$

$$9. \quad \int_2^3 (3e^{x+5} - 2 \ln(x-1)) dx$$

$$10. \quad \int_1^2 x e^{2x^2+2} dx$$

$$11. \quad \int_0^{\pi/2} (2 \sin x - 3 \cos(x - \pi/2)) dx$$

$$12. \quad \int_{\sqrt{\pi/6}}^{\sqrt{\pi/4}} x \operatorname{tg}(x^2) dx$$

$$13. \quad \int_{\pi/4}^{\pi/3} (\sin(x) - \operatorname{tg}(x - \pi/2)) dx$$

$$14. \quad \int_2^3 \frac{3x^2+2}{x^3+2x} dx$$

$$15. \int_{-\pi/4}^{\pi/4} (\operatorname{tg} x - 2 \cos x) dx$$

$$16. \int_{\sqrt{\pi/4}}^{\sqrt{\pi/3}} x \operatorname{ctg}(x^2) dx$$

$$17. \int_1^2 (e^{x+5} - 2 \ln(x)) dx$$

$$18. \int_0^1 x^2 e^{x^3+1} dx$$

$$19. \int_0^1 (x^3 - \ln(x+1)) dx$$

$$20. \int_0^1 x e^{x^2} dx$$

Практическая работа №18 «Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов»

Пример. Вычислим определенный интеграл методом неопределенных коэффициентов

$$\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + x}$$

Подынтегральное выражение имеет вид

$$\frac{1}{x^2 + x}$$

Знаменатель дроби можно разложить на множители

$$x^2 + x = x(x+1)$$

Тогда подынтегральное выражение можно представить в виде суммы двух простых дробей

$$\frac{1}{x^2 + x} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x+1},$$

где А и В - неизвестные коэффициенты.

Найдем их, для это сумму простых дробей приведем к общему знаменателю

$$\frac{1}{x^2 + x} = \frac{A(x+1) + Bx}{x(x+1)}$$

Так как знаменатели дробей одинаковые, то и числители должны быть равны, то есть $A(x+1) + Bx = 1$

Положим $x = -1$, чтобы приравнять к нулю скобку умножаемую на А, тогда $-B = 1$, откуда $B = -1$.

Положим $x = 0$, тогда пропадет слагаемое с В, откуда $A = 1$.

Значит

$$\frac{1}{x^2 + x} = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+1}$$

Тогда

$$\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + x} = \int_1^2 \frac{1}{x} dx - \int_1^2 \frac{1}{x+1} dx = \ln|x| \Big|_1^2 - \ln|x+1| \Big|_1^2 = 2 \ln 2 - \ln 3 = \ln \frac{4}{3}$$

$$\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 7x + 12}$$

$$\int_2^3 \frac{2}{x^2 - 1} dx$$

$$\int_0^2 \frac{x^2}{x^2 - x - 6} dx$$

$$\int_1^2 \frac{x}{x^2 + x - 2} dx$$

Задания:

1 вариант $\int_0^1 \frac{x}{x^2 + 5x + 4} dx$	2 вариант $\int_0^1 \frac{x}{x^2 - 4} dx$
3 вариант $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 4x}$	4 вариант $\int_2^3 \frac{x dx}{x^2 + 4x + 3}$

Практическая работа №19

«Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям»

Пример. Вычислим определенный интеграл методом интегрирования по частям

Приведем формулу интегрирования по частям для определенного интеграла

$$\int_a^b v du = (u \cdot v) \Big|_a^b - \int_a^b u dv$$

$$\begin{aligned} \int_0^1 e^x \cdot (2x + 5) dx &= \left| \begin{array}{l} v = 2x + 5, dv = (2x + 5)' dx = 2 dx \\ du = e^x dx, u = \int e^x dx = e^x \end{array} \right| = ((2x + 5)e^x) \Big|_0^1 - 2 \int_0^1 e^x dx = \\ &= 7e - 5 - 2(e - 1) = 5e - 3 \end{aligned}$$

Задания:

$$\int_0^2 (3x - 1)e^{x+1} dx$$

$$\int_1^2 (2x + 3) \ln x dx$$

$$\int_0^2 (3x - 1)e^{x+1} dx$$

$$\int_1^2 (2x + 3) \ln x dx$$

$$\int_0^{\pi} (3x - 6) \sin x dx$$

$$\int_0^2 (3x + 5)e^x dx$$

$$\int_1^2 x \ln x dx$$

$$\int_2^3 (x + 1)e^x dx$$

1 вариант $\int_1^2 (x - 2) \ln x dx$	2 вариант $\int_0^{\pi} (2x - 3) \cos x dx$
3 вариант $\int_0^{\pi/2} (3x + 2) \cos x dx$	4 вариант $\int_0^2 (x + 5)e^{x+1} dx$

Практическая работа №20

«Нахождение неопределенных интегралов»

Вариант 1.

1. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{2x^3}$; б) $\int \sqrt[3]{x^2} dx$; в) $\int \frac{dx}{5^x}$; г) $\int 3^{2x+1} dx$

2. Найти интегралы методом замены переменной:

а) $\int \sqrt[3]{2+x} dx$; б) $\int \frac{dx}{2x-1}$; в) $\int e^{-3x+5} dx$.

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

а) $\int 2xe^{-3x} dx$; б) $\int 2x \ln x dx$.

Вариант 2.

1. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{5x^2}$; б) $\int \sqrt[3]{x^3} dx$; в) $\int \frac{dx}{2^x}$; г) $\int 5^{2x-1} dx$

2. Найти интегралы методом замены переменной:

а) $\int \sqrt[3]{1-x} dx$; б) $\int \frac{dx}{5x+4}$; в) $\int e^{5x+3} dx$.

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

а) $\int xe^{5x} dx$; б) $\int 4x \ln x dx$.

Практическая работа №21

«Определенный интеграл и его свойства»

Вариант 1.

Задание 1.

Найти интегралы: а) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_1^2 2^{3x-4} dx$.

Задание 2.

Вычислить: а) $\int_0^1 x(2-x^2)^5 dx$; б) $\int_0^1 \ln x(1+x) dx$.

Задание 3.

Найти интегралы: а) $\int_1^2 \frac{3x^4 - 5x^2 + 7}{x} dx$; б) $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+3x}}$; в) $\int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} dx$.

Вариант 2.

Задание 1.

Найти интегралы: а) $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$; б) $\int_1^3 2^{2x-5} dx$.

Задание 2.

Вычислить: а) $\int_0^1 x(2-x)^3 dx$; б) $\int_0^1 \ln x(1+x^2) dx$.

Задание 3.

Найти интегралы: а) $\int_1^2 \frac{3x^5 - 3x + 3}{x} dx$; б) $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+4x}}$; в) $\int_{-1}^1 \sqrt{1-4x^2} dx$.

Практическая работа №22
«Вычисление определенных интегралов»

Найти площади плоских фигур, ограниченных линиями:

- а) $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$, $x = 3$, $y = 0$;
б) $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$, $y = 4$ (фигура расположена в первой четверти);
в) $y = 4 - x^2$, $y = x^2 - 2x$;
г) $y = 2x - x^2$, $y = 0$, $x = 3$.

Практическая работа №23
«Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными»

Решить уравнения:

1. $e^x(1 + x^2)dy - 2x(1 + e^x)dx = 0$
2. $e^x \sin^3 y + (1 + e^{2x}) \cos y \cdot y = 0$
3. $y^2 \sin x \, dx + \cos^2 x \ln x \, dy = 0$
4. $x\sqrt{4 + y^2} + yy'/\sqrt{1 + x^2} = 0$

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе.
- Выполнение расчетных заданий.

Список задач для самостоятельного решения

1. Даны числа $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Найдите числа: а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$.
2. Найти сумму и разность комплексных чисел $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -1 - i$.
3. Найти произведение и частное комплексных чисел z из равенства $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -1 - i$.
4. Даны числа $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Найдите числа: а) $z_1 \cdot z_2$; б) $\frac{z_1}{z_2}$.
5. Выполните действия: а) $(2 + 3i)(3 - 2i)$, б) $\frac{(3-5i)(2+3i)}{1+2i}$, в) $\frac{2+i}{3-i} + \frac{3+i}{2-i}$.
6. Найдите $x, y \in \mathbb{R}$, если а) $(x - 3iy) + (2y + 3ix) = 1 - 2i$, б) $5x - 2y + (x + y)i = 4 + 5i$, в) $(x - 2iy) + (y + 2ix) = 2 - 3i$.
7. Выполните действия: а) $i^6 + i^{20} + i^{30} + i^{36} + i^{54}$, б) $(i + i^{11} + i^{21})(i^{31} + i^{41} + i^{51})$.
8. Найдите сумму матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 1 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$.

9. Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & -2 \\ 7 & 1 & 8 \end{pmatrix}$. Найдите произведения AB и BA (если это возможно).

10. Транспонировать матрицу $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$.

11. Вычислить значение многочлена $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

12. Найти матрицу $C = A^T - 3B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

13. Найти матрицу A^n и ее след: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$; $n = 3$.

14. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} -1 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 8 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$

15. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & -4 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

16. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

17. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

18. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

19. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

20. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

21. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

22. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x + 3y - 4z = 3 \\ 3x - 4y + 2z = -5 \\ 2x + 7y - 5z = 13 \end{cases}$$

23. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

24. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

25. Найти производные заданных функций

а) $y = 4x^3 + 3\sqrt{x} - \frac{2}{x^2}$; б) $y = \sin x \cdot e^x$; в) $y = \frac{x^2}{\cos x}$; г) $y = \sin(x^2 + 3)$;

д) $y = (x^2 + e^x)^{10}$; е) $y = x^2 \cdot e^{\sin x}$.

26. Найти производную функции $y = f(x)$ и вычислить ее значение в точке $x = 1$

а) $y = x^3 \cdot (\sqrt[4]{x} + 1)$; б) $y = 15 \cdot (x^4 - 1)$; в) $y = \frac{12}{x^2 + x + 1}$.

27. Найти производную функции $f(x) = 10 - 4x + 4\cos x - 3\sin x$.

28. Найти производную функции $y = 10\cos x + 5\sin x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

29. Найти производные функций:

а) $y = \sqrt{\ln+1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$; б) $y = \left(\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}\right)^4$; в) $y = x^3 \sin(\cos x)$.

30. Найти производные второго порядка функций:

а) $y = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$; б) $y = \sin^2 3x$; в) $y = x \ln(x + 1)$.

31. Найти интегралы

а) $\int (8x^7 + 6x^5 - 3x^2 + 4) dx$. б) $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + 1\right) dx$. в) $\int (\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x) dx$.

г) $\int \frac{x^2 + 2}{x} dx$, д) $\int (2x + 3 \cos x) dx$. е) $\int \frac{dx}{x^2 + 4}$. ж) $\int \frac{dx}{5 - x^2}$.

$$3) \int \frac{dx}{\sqrt{3-x^2}}. \quad \text{и) } \int (x+2)(x^2-3)dx. \quad \text{к) } \int \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{x} dx.$$

$$32. \text{ Найти интегралы: а) } \int \frac{dx}{3^x}; \text{ б) } \int 2^{3x-1} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{9x^2-1}, \text{ г) } \int \frac{dx}{4x^2+25}, \text{ д) } \int \frac{dx}{\sqrt{4x^2+1}}.$$

$$33. \text{ Найти интегралы: а) } \int_1^2 \frac{3x^4-5x^2+7}{x} dx; \text{ б) } \int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}; \text{ в) } \int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} dx.$$

$$34. \text{ Вычислить определенные интегралы: а) } \int_1^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}; \text{ б) } \int_0^1 \frac{dx}{x^2+4x+5}.$$

$$35. \text{ Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями } y = x^2 + 1, x = 2, y = 0, x = 0$$

Проверка выполнения контрольных работ. Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану дисциплины предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

- Контрольная работа №1 по разделу «Теория комплексных чисел»
- Контрольная работа №2 по разделу «Матрицы»
- Контрольная работа №3 по разделу «Методы решения СЛАУ»
- Контрольная работа №4 по разделу «Элементы матричного анализа»
- Контрольная работа №5 по разделу «Уравнение линий»
- Контрольная работа №6 по разделу «Основы дискретной математики»
- Контрольная работа №7 по разделу «Пределы и непрерывность»
- Контрольная работа №8 по разделу «Основы дифференциального исчисления»
- Контрольная работа №9 по разделу «Основы интегрального исчисления»

Спецификации контрольных работ приведены ниже в данном комплекте ФОС.

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 / z_2$: $z_1 = 2 + 3i, z_2 = 1 - 2i$.
2. Представить число $z = 1 + i$ в тригонометрической форме.
3. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \cdot z_2, z_1 / z_2$:
 $z_1 = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right), z_2 = \sqrt{3} \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right).$
4. Вычислите в тригонометрической форме $(1+i)^6$.

Вариант 2

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 / z_2$:
 $z_1 = 9 - 3i, z_2 = 1 + 7i$.
2. Представить число $z = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$ в тригонометрической форме.
3. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \cdot z_2, z_1 / z_2$:

$$z_1 = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right), \quad z_2 = \sqrt{3} \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right).$$

4. Вычислите $\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right)^6$.

Контрольная работа №2-3

Вариант 1

1. Вычислите матрицу $D = A \cdot B + 2C^T$, где

а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix};$

б) $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}.$

2. Вычислить определитель

а) $\begin{vmatrix} 3 & -1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Вычислите матрицу $D = A \cdot B + 2C^T$, где

а) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix};$

б) $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$

2. Вычислить определитель

а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

б) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & -2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - 3x_3 = 4 \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

Контрольная работа № 4

1. Даны два единичных вектора $\vec{m}$ и $\vec{n}$, угол между которыми 120° . Найти:
 а) острый угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$;
 б) проекцию вектора $\vec{b}$ на направление вектора $\vec{a}$, если:

Вариант 1 $\vec{a} = -2\vec{m} + \vec{n}, \quad \vec{b} = \vec{m} + 3\vec{n}.$

Вариант 2 $\vec{a} = 2\vec{m} - \vec{n}, \quad \vec{b} = -3\vec{m} + \vec{n}.$

Вариант 3 $\vec{a} = \vec{m} - 3\vec{n}, \quad \vec{b} = \vec{m} + 2\vec{n}.$

2. Выяснить, являются ли линейно зависимыми векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$:

Вариант 1

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= (1; 4; 6), \\ \vec{a}_2 &= (1; -1; 1), \\ \vec{a}_3 &= (1; 1; 3). \end{aligned}$$

Вариант 2

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= (2; -3; 1), \\ \vec{a}_2 &= (3; -1; 5), \\ \vec{a}_3 &= (1; -4; 3). \end{aligned}$$

Вариант 3

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= (1; 2; 3), \\ \vec{a}_2 &= (4; 5; 6), \\ \vec{a}_3 &= (7; 8; 9). \end{aligned}$$

3. Даны четыре вектора $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ и $\vec{b}$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ образуют базис, и найти координаты вектора $\vec{b}$ в этом базисе:

Вариант 1

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= (4; 5; 2), \\ \vec{a}_2 &= (3; 0; 1), \\ \vec{a}_3 &= (-1; 4; 2), \\ \vec{b} &= (5; 7; 8). \end{aligned}$$

Вариант 2

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= (3; -5; 2), \\ \vec{a}_2 &= (4; 5; 1), \\ \vec{a}_3 &= (-3; 0; -4), \\ \vec{b} &= (-4; 5; -16). \end{aligned}$$

Вариант 3

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= (-2; 3; 5), \\ \vec{a}_2 &= (1; -3; 4), \\ \vec{a}_3 &= (7; 8; -1), \\ \vec{b} &= (1; 20; 1). \end{aligned}$$

4. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора $\tilde{A}$ (матрицы A):

Вариант 1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Вариант 2

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

Контрольная работа № 5

I. Установите соответствия.

А) Уравнение параболы с вершиной в начале координат	1) $x^2 + y^2 = R^2$
---	----------------------

Б) Уравнение эллипса с центром в начале координат	2) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
В) Уравнение окружности с центром в начале координат	3) $y^2 = \pm 2p \cdot x$
Г) Уравнение гиперболы с центром в начале координат	4) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

2. Установите соответствия.

А) Уравнение эллипса со смещённым центром	1) $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$
Б) Уравнение окружности со смещённым центром	2) $\frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$
В) Уравнение параболы со смещённой вершиной	3) $(y - y_0)^2 = \pm 2p \cdot (x - x_0)$
Г) Уравнение гиперболы со смещённым центром	4) $\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$

3. По общему уравнению кривой второго порядка $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ установите соответствия между значениями коэффициентов и видом кривой.

А) $A = C, D = E = 0$	1) Окружность с центром в начале координат
Б) $A \neq C$, А и С одинаковых знаков, D или E $\neq 0$	2) Эллипс с центром в начале координат
В) $A = C$, D или E $\neq 0$	3) Эллипс со смещённым центром
Г) $A \neq C$, А и С одинаковых знаков, D = E = 0	4) Окружность со смещённым центром

4. По общему уравнению кривой второго порядка $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ установите соответствия между значениями коэффициентов и видом кривой.

А) $A \neq C$, А и С разных знаков, D = E = 0	1) Парабола с вершиной в начале координат
Б) $A \neq C$, А и С разных знаков, D или E $\neq 0$	2) Гипербола с центром в начале координат
В) А или С = 0, D и E $\neq 0$	3) Парабола со смещённой вершиной
Г) A = 0, E = 0, F = 0	4) Гипербола со смещённым центром

5. Выберите одну кривую, которая имеет радиус.

А) Окружность Б) Эллипс В) Гипербола Г) Парабола

6. Выберите одну кривую, которая имеет асимптоты.

А) Окружность Б) Эллипс В) Гипербола Г) Парабола

7. Выберите одну кривую, которая имеет одну директрису.

А) Окружность Б) Эллипс В) Гипербола Г) Парабола

8. Как называется величина p в уравнении кривой $(y - y_0)^2 = \pm 2p \cdot (x - x_0)$

А) Эксцентриситет Б) Фокус В) Параметр Г) Асимптота

9. Как называется кривая, состоящая из всех точек плоскости, сумма расстояний от которых до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная?

А) Окружность Б) Эллипс В) Гипербола Г) Парабола

10. Как называется кривая, состоящая из всех точек плоскости, разность расстояний от которых до двух данных точек (фокусов), взятая по абсолютной величине, есть величина постоянная?

- А) Окружность Б) Эллипс В) Гипербола Г) Парабола

11. Как называется кривая, состоящая из всех точек плоскости, расстояние от которых до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы)?

- А) Окружность Б) Эллипс В) Гипербола Г) Парабола

12. Действительная ось (Оу) и мнимая ось (Ох) гиперболы равны **8** и **6** соответственно. Каковы координаты фокусов гиперболы?

- А) $F_{1,2}(\pm 5; 0)$ Б) $F_{1,2}(0; \pm 10)$ В) $F_{1,2}(0; \pm 5)$ Г) $F_{1,2}(\pm 10; 0)$

13. Где находятся фокусы эллипса?

- А) На малой оси внутри эллипса Б) У эллипса фокусов нет
В) Снаружи эллипса на большой оси Г) Внутри эллипса на большой оси

14. Где находятся фокусы гиперболы?

- А) На действительной оси внутри гиперболы Б) На мнимой оси
В) На действительной оси снаружи гиперболы Г) У гиперболы фокусов нет

15. Где находится фокус параболы?

- А) На оси координат, не являющейся осью симметрии Б) У параболы фокуса нет
В) На оси симметрии параболы внутри параболы Г) На оси симметрии параболы вне параболы

16. Если расстояние от точки, лежащей на параболе, до фокуса равно **6**, то чему равно расстояние от этой точки до директрисы?

- А) 3 Б) 1,5 В) 6 Г) 12

17. По каноническому уравнению кривой определите её вид $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{16} = 1$

- А) Гипербола Б) Окружность В) Эллипс Г) Парабола

18. По каноническому уравнению кривой определите её вид $\frac{(x+1)^2}{16} - \frac{(y+2)^2}{25} = 1$

- А) Гипербола с центром в точке $O'(-1; -2)$ Б) Гипербола с центром в точке $O'(1; 2)$
В) Эллипс с центром в точке $O'(1; 2)$ Г) Эллипс с центром в точке $O'(-1; -2)$

19. По общему уравнению кривой определите её вид $x^2 - y^2 - 9 = 0$.

- А) Эллипс с центром в начале координат
Б) Парабола с вершиной в начале координат
В) Гипербола с центром в начале координат
Г) Окружность с центром в начале координат

20. Что нужно поменять в общем уравнении вопроса №17, чтобы оно задавало окружность?

- А) Поменять знак перед 9 на противоположный
Б) Знак перед y^2 поменять на противоположный
В) Все знаки поменять на противоположные
Г) Все знаки должны быть положительные

21. По общему уравнению кривой определите её вид $x^2 + 6x - y - 4 = 0$.

А) Эллипс с центром в начале координат

Б) Парабола с вершиной в начале координат

В) Гипербола со смещённым центром

Г) Парабола со смещённой вершиной

22. По общему уравнению кривой определите её вид $9x^2 + 16y^2 - 18x + 64y - 71 = 0$.

А) Парабола со смещённой вершиной

Б) Окружность со смещённым центром

В) Гипербола со смещённым центром

Г) Эллипс со смещённым центром

Правильные ответы

1. А – 3, Б – 4, В – 1, Г – 2	12. В
2. А – 4, Б – 1, В – 3, Г – 2	13. Г
3. А – 1, Б – 3, В – 4, Г – 2	14. А
4. А – 2, Б – 4, В – 3, Г – 1	15. В
5. А	16. В
6. В	17. Б
7. Г	18. А
8. В	19. В
9. Б	20. Б
10. В	21. Г
11. Г	22. Г

Контрольная работа № 6

Вариант 1.

1	а) Истинное высказывание. б) Ложное высказывание.	1) Любой квадрат имеет прямой угол. 2) Все треугольники имеют прямой угол.
2	а) Импликация двух высказываний. б) Эквивалентность двух высказываний.	1) $\Leftrightarrow$ 2) $\rightarrow$
3	Дизъюнкцией высказываний A и B называется ...	а) высказывание $A \vee B$, которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из этих высказываний. б) высказывание $A \wedge B$ (AB), которое истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания. в) высказывание $A \rightarrow B$, которое ложно тогда и только тогда, когда из истины следует ложь. г) $A \leftrightarrow B$, которое истинно тогда и только тогда, когда либо истинны, либо ложны одновременно оба высказывания.
4	Те и только те элементы, которые принадлежат одновременно множествам A и B .	а) вычитание множеств; б) объединение множеств; в) пересечение множеств; г) дополнение множества.

5	<table><tr><td>p</td><td>q</td><td>$p \Leftrightarrow q$</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr></table>	p	q	$p \Leftrightarrow q$	1	1		1	0		0	1		0	0		<table><tr><td>a)</td><td>б)</td><td>в)</td><td>г)</td></tr><tr><td>$p \Leftrightarrow q$</td><td>$p \Leftrightarrow q$</td><td>$p \Leftrightarrow q$</td><td>$p \Leftrightarrow q$</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a)	б)	в)	г)	$p \Leftrightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
p	q	$p \Leftrightarrow q$																																							
1	1																																								
1	0																																								
0	1																																								
0	0																																								
a)	б)	в)	г)																																						
$p \Leftrightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$																																						
1	1	1	1																																						
1	1	0	0																																						
0	1	1	0																																						
0	0	1	1																																						
6	Пример истинного высказывания.	а) Студенты учат английский язык. б) Мы не можем пойти в театр. в) 2 плюс 3 равно 5. г) 3 плюс 5 равно 10.																																							
7	Пример ложного высказывания.	а) Как вы могли пропустить занятие? б) Отличник учится на «пять». в) С помощью сканера можно распечатать текст. г) Вы рады?																																							
8	Пример, не являющийся высказыванием.	а) Все столы имеют форму прямоугольника. б) Алгебра – раздел математики. в) 2+3=4. г) Есть ли жизнь на Луне?																																							
9	Студенты второго курса в количестве 91 человек, изучающие технологию машиностроения, могут посещать и дополнительные дисциплины. В этом году 54 из них предпочли посещать компьютерные курсы, 26 решили получить права для вождения автомобиля. Кроме того 6 студентов посещают оба курса. Сколько студентов не посещают дополнительные занятия?	а) 14; б) 10; в) 17; г) 6.																																							
10	Объединение множеств A и B: $A = \{x \mid x \in (-3; 2)\}$ и $B = \{x \mid x \in (0; 4)\}$	а) $\{x \mid x \in (-3; 4)\}$; б) $\{x \mid x \in (0; 2)\}$; в) $\{x \mid x \in (-3; 0)\}$; г) $\{x \mid x \in (2; 4)\}$																																							
11	Пересечение множеств A и B: $A = \{x \mid x \in (-2; 3)\}$ и $B = \{x \mid x \in (-1; 4)\}$	а) $\{x \mid x \in (-2; -1)\}$; б) $\{x \mid x \in (3; 4)\}$; в) $\{x \mid x \in (-2; 4)\}$; г) $\{x \mid x \in (-1; 3)\}$																																							
12	Разность множеств A и B: $A = \{x \mid x \in (0; 3)\}$ и $B = \{x \mid x \in (1; 4)\}$	а) $\{x \mid x \in (0; 4)\}$; б) $\{x \mid x \in (3; 4)\}$; в) $\{x \mid x \in (0; 1)\}$; г) пустое множество.																																							
13	A: «Рыть яму другому» и B: «Попасть в яму». Высказывание $A \vee B$...	а) «Рыть яму другому и попасть в яму». б) «Рыть яму другому или попасть в яму». в) «Если рыть яму другому, то можно попасть в яму». г) «Тогда и только тогда можно попасть в яму, когда роешь яму другому».																																							
14	Винни-Пух вышел на прогулку, взяв с собой карту. Числа на рисунке обозначают время	а) 60;																																							

движения (в минутах) от пункта до пункта. найдите кратчайший путь от пункта А до дома Пятачка в пункте К.	б) 55; в) 45; г) 65.
--	-------------------------------------

Запишите краткий ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова

15	. Даны простые высказывания: А: «Число 225 делится нацело на 5». В: «В параллелограмме диагонали точкой пересечения делятся пополам». С: «Логарифмы существуют только для отрицательных чисел». Определите истинность составного высказывания $(A \vee B) \rightarrow B \wedge \bar{C}$.
16	Множество, которое не содержит ни одного элемента, называется ...
17	Ребро в теории графов, после удаления которого граф из связного превращается в несвязный, называется...

Контрольная работа №7

1. Вычислить предел функции

1	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$	2	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 10x + 8}$
3	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2}$	4	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 2x - 15}$
5	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1}$	6	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{3x^2 - 14x - 5}$

2. Вычислить предел функции

1	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$	2	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$
3	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$	4	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$
5	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$	6	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}$

3. Вычислить предел функции

1	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x+3} - 2}$	2	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3} - 1}{\sqrt{5+x} - 2}$
3	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{\sqrt{x-2} - 1}$	4	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{\sqrt{2x+5} - 3}$
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+4} - 2}{\sqrt{x^2+16} - 4}$	6	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3 - \sqrt{x+11}}{2 - \sqrt{x+6}}$

4. Вычислить предел функции

1	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{5+x} - \sqrt{5-x}}$	2	$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7} - 5}{2x^2 - 19x + 9}$
3	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{\sqrt{2x+1} - 3}$	4	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{6x+1} - 5}{4 - \sqrt{x+12}}$
5	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x - 2}$	6	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x+3x^2} - (1+x)}{\sqrt[3]{x}}$

5. Вычислить предел функции

1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 7x^3 - 4}{6x^5 - 3x^2 + 2}$	2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + 3x^2 - x^5}{2x + 3x^2 - 3x^5}$
3	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{2x^3 + x^2 - 2}$	4	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^3 + x^2 + 4x}$
5	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + 2x^3 - 5x^4}{2x^5 + 5x^2 - 3}$	6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 2x + 1}{2x^5 + 4x + 5}$

6. Исследовать функцию $y = f(x)$ на непрерывность. В точках разрыва установить характер разрыва. Схематично построить график функции.

1	$y = \begin{cases} 2x+1, & \text{если } x < -1 \\ x^2, & \text{если } -1 \leq x \leq 2 \\ 6-x, & \text{если } x > 2 \end{cases}$	2	$y = \begin{cases} 4+x, & \text{если } x < -1 \\ x^2+2, & \text{если } -1 \leq x < 1 \\ 2x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} x+1, & \text{если } x \leq 0 \\ (x+1)^2, & \text{если } 0 < x \leq 2 \\ -x+4, & \text{если } x > 2 \end{cases}$	4	$y = \begin{cases} x+2, & \text{если } x \leq -1 \\ x^2+1, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ -x+3, & \text{если } x > 1 \end{cases}$

Контрольная работа № 8

1. Вычислить производную по правилу нахождения производной суммы (разности) двух функций

1 вариант $(\cos(5x-2) - 4\sin(2x-1))'$	3 вариант $(6e^{3x+1} + \cos(2x-1))'$
--	--

2 вариант $(2\operatorname{ctg}(2x+5) - 3\cos(7x+1))'$	4 вариант $(3\sin(x-2) - 4\operatorname{ctg}(2x-7))'$
---	--

2. Вычислить производную по правилу нахождения производной произведения двух функций

1 вариант $(\cos(2x) \cdot e^{3x})'$	3 вариант $(\operatorname{ctg}(3x) \cdot e^{5x+2})'$
2 вариант $(\cos(3x) \cdot \ln(2x+6))'$	4 вариант $(\cos(2x) \cdot \ln(3x+1))'$

3. Вычислить производную по правилу нахождения производной частного двух функций

1 вариант $\left(\frac{x^2+2}{x^2-2x}\right)'$	3 вариант $\left(\frac{2x+3}{\ln(x+7)}\right)'$
2 вариант $\left(\frac{x^3+e^x}{2x+3}\right)'$	4 вариант $\left(\frac{2x^2-3x+1}{x^2+x}\right)'$

4. Вычислить производную по правилу нахождения производной сложной функции

1 вариант $(\sin(e^{x+1} + 2\ln(3x)))'$	3 вариант $(\operatorname{ctg}(\ln(x^2+2x)))'$
2 вариант $(\cos(\ln(x^2+1)))'$	4 вариант $(\sin(e^{x+1} + 2x))'$

5. Найти промежутки возрастания/убывания функции, экстремумы функции.

1 вариант $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x$	3 вариант $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$
2 вариант $f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x$	4 вариант $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x$

6. Найти все частные производные функции $z'_x, z'_y, z''_{xx}, z''_{yy}, z''_{xy}, z''_{yx}$.

1 вариант $z = 2x^3 - 3xy + 6y^2 + 8x$	3 вариант $z = x^3 + 8x^2y + 6y^2 + 8x$
2 вариант $z = 2x^3 + 3xy^2 + 6yx^2 + 7y$	4 вариант $z = 5x^3 - xy + 6xy^2 + 9y$

7. Решить задачу.

Тело движется прямолинейно по заданному закону $S(t)$.

- Найти мгновенную скорость тела в момент времени t_0 .
- Найти ускорение тела в момент времени t_1 .

- с. Найти, через сколько секунд от начала отсчета мгновенная скорость тела будет равна v_0 .
- д. Найти, через сколько секунд от начала отсчета ускорение тела будет равно a_0 .

№ варианта	$S(t)$, (м)	t_0 (с)	t_1 (с)	v_0 (м/с)	a (м/с ²)
1	$S(t) = 3t^2 - 12t + 7$	1	2	72 м/с	-
2	$S(t) = 2t^3 - 12t^2 + 7$	2	2	-	36 м/с ²
3	$S(t) = 5t + 0,2t^3 - 6$	1	3	-	5,6 м/с ²
4	$S(t) = 2t^2 + 4t + 1$	3	1	8 м/с	-

Контрольная работа № 9

1. Вычислить определенный интеграл непосредственным интегрированием.
2. Вычислить определенный интеграл способом подстановки.
3. Вычислит определенный интеграл интегрированием по частям.
4. Вычислить определенный интеграл методом неопределенных коэффициентов.

1 вариант №1. $\int_0^{\pi} (\sin x - 2 \cos x) dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi/2}} 2x \sin(x^2) dx$ №3. $\int_0^2 (3x-1)e^{x+1} dx$ №4. $\int_2^3 \frac{2}{x^2-1} dx$	4 вариант №1. $\int_0^{\pi/4} (3tgx - \cos x) dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi}} x tg(x^2) dx$ №3. $\int_1^2 (2x+3) \ln x dx$ №4. $\int_0^2 \frac{x^2}{x^2-x-6} dx$
2 вариант №1. $\int_{\pi/4}^{\pi/2} (6 \sin(x+5) - 2ctg(x)) dx$ №2. $\int_2^3 \frac{2x+1}{x^2+x} dx$ №3. $\int_0^{\pi} (3x-6) \sin x dx$ №4. $\int_1^2 \frac{x}{x^2-7x+12} dx$	5 вариант №1. $\int_0^1 (e^{x+1} - 2 \cos(x-1)) dx$ №2. $\int_0^1 x e^{3x^2} dx$ №3. $\int_0^2 (3x+5)e^x dx$ №4. $\int_2^3 \frac{dx}{x^2+2x-3}$

3 вариант №1. $\int_2^3 (3e^{x+5} - 2\ln(x-1))dx$ №2. $\int_1^2 x e^{2x^2+2} dx$ №3. $\int_1^2 x \ln x dx$ №4. $\int_1^2 \frac{x}{x^2+x-2} dx$	6 вариант №1. $\int_0^{\pi/2} (2\sin x - 3\cos(x - \pi/2))dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi}} 2x \cos(x^2 + \pi) dx$ №3. $\int_2^3 (x+1)e^x dx$ №4. $\int_0^1 \frac{x}{x^2-9} dx$
7 вариант №1. $\int_{\pi/4}^{\pi/2} (\sin(x) - \operatorname{tg}(x - \pi/2))dx$ №2. $\int_1^2 \frac{3x^2+2}{x^3+2x} dx$ №3. $\int_0^{3\pi/2} (x - 3\pi/2) \cos x dx$ №4. $\int_1^2 \frac{2x dx}{x^2-x-6}$	12 вариант №1. $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} (\operatorname{tg} x - 2\cos x)dx$ №2. $\int_{\sqrt{\pi/4}}^{\sqrt{\pi/3}} x \operatorname{ctg}(x^2) dx$ №3. $\int_1^3 (2x-3) \ln x dx$ №4. $\int_0^2 \frac{x}{x^2+7x+6} dx$
8 вариант №1. $\int_1^2 (e^{x+5} - 2\ln(x))dx$ №2. $\int_0^1 x^2 e^{x^3+1} dx$ №3. $\int_1^2 (2x+4) \ln x dx$ №4. $\int_3^4 \frac{dx}{x^2-2x}$	13 вариант №1. $\int_0^1 (x^3 - \ln(x+1))dx$ №2. $\int_0^1 x e^{x^2} dx$ №3. $\int_1^2 (x+4) \ln x dx$ №4. $\int_3^4 \frac{dx}{x^2-x-2}$
9 вариант №1. $\int_{\pi/3}^{\pi/2} (\operatorname{ctg} x - 3\sin(x + \pi/2))dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi/4}} x \operatorname{tg}(2x^2) dx$ №3. $\int_1^2 (x-2) \ln x dx$ №4. $\int_0^1 \frac{x}{x^2+5x+4} dx$	14 вариант №1. $\int_0^{\pi/4} (\sin(x+5) - 2\operatorname{tg}(x))dx$ №2. $\int_1^2 \frac{x}{x^2+1} dx$ №3. $\int_0^{\pi} (2x-3) \cos x dx$ №4. $\int_1^2 \frac{dx}{x^2+7x+12}$

10 вариант №1. $\int_0^1 (8e^{x+1} - 3 \cos(x+1)) dx$ №2. $\int_0^1 \frac{\ln(x+1)}{x+1} dx$ №3. $\int_0^{\pi/2} (3x+2) \cos x dx$ №4. $\int_1^2 \frac{dx}{x^2+4x}$	15 вариант №1. $\int_0^{\pi/2} (3 \sin x - \cos x) dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi}} 2x \cos(x^2) dx$ №3. $\int_2^3 (x-1) e^{x-2} dx$ №4. $\int_0^1 \frac{x}{x^2-4} dx$
11 вариант №1. $\int_0^1 (2e^{x+1} - \sin(x+1)) dx$ №2. $\int_0^1 3x e^{x^2} dx$ №3. $\int_0^2 (x+5) e^{x+1} dx$ №4. $\int_2^3 \frac{x dx}{x^2+4x+3}$	

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	<i>Практические и контрольные работы</i>
Усвоенные знания:	
- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления	<i>Практические и контрольные работы</i>

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» в 4 семестре – экзамен и в 3 семестре - дифференцированный зачет, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

Дифференцированный зачет/зачет/ итоговая контрольная работа проводится за счет времени, отведенного на изучение дисциплины/МДК. При условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины/МДК.

Перечень вопросов к экзамену (или дифференцированному зачету, зачету, итоговой контрольной работы)

Вопросы для дифференцированного зачета 3 семестр

Раздел 1. Теория комплексных чисел

- Тема 1.1 Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация
- Тема 1.2 Действия над комплексными числами в алгебраической форме
- Тема 1.3 Тригонометрическая формы комплексного числа
- Тема 1.4 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
- Тема 1.5 Показательная формы комплексного числа
- Тема 1.6 Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера
- Тема 1.7 Уравнения в комплексных числах
- Тема 1.8 Вычисление значений выражений с комплексными числами

Раздел 2. Основы линейной алгебры

- Тема 2.1 Матрицы
- Тема 2.2 Действия над матрицами
- Тема 2.3 Определители
- Тема 2.4 Нахождение определителей второго, третьего.
- Тема 2.5 Нахождение определителей n-ого порядков
- Тема 2.6 Нахождение обратной матрицы.
- Тема 2.7 Решение матричного уравнения
- Тема 2.8 Нахождение ранга матрицы
- Тема 2.10 Системы линейных алгебраических уравнений
- Тема 2.11 Решение СЛАУ методом Крамера
- Тема 2.12 Решение СЛАУ методом Гаусса
- Тема 2.13 Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ

Раздел 3. Элементы матричного анализа

- Тема 3.1 Векторы на плоскости и в пространстве. N-мерный вектор и векторное пространство
- Тема 3.2 Размерность и базис векторного пространства.
- Тема 3.3 Переход к новому базису
- Тема 3.4 Евклидово пространство. Линейные операторы
- Тема 3.4 Собственные векторы и собственные значения линейных операторов

Раздел 4. Уравнение линий

- Тема 4.1 Уравнение линий на плоскости
- Тема 4.2 Уравнение прямой
- Тема 4.3 Уравнения параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой
- Тема 4.4 Окружность и эллипс
- Тема 4.5 Парабола и гипербола
- Тема 4.6 Решение задач на составление уравнений

Тема 4.7 Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве

Раздел 5. Основы дискретной математики (16)

Тема 5.1 Множества и способы их задания.

Тема 5.2 Операции над множествами

Тема 5.3 Декартово произведение

Тема 5.4 Элементы комбинаторики

Тема 5.5 Логика высказываний

Тема 5.6 Булевы функции

Список тестовых вопросов к экзамену

1. Комплексными числами называется:
 - a. упорядоченная пара действительных чисел
 - b. пара мнимых чисел
 - c. пара, у которой одно число действительное, а другое мнимое
2. Тригонометрической формой комплексного числа называется запись вида:
 - a. $z = \cos\varphi + \sin\varphi$
 - b. $z = r(\cos\varphi + \sin\varphi)$
 - c. $z = r(\cos\varphi + i \sin\varphi)$
3. Показательной формой комплексного числа называется запись вида:
 - a. $z = re^i$
 - b. $z = re^{i\varphi}$
 - c. $z = re^\varphi$
4. Какое действие над комплексными числами характеризует данная формула $a_1 + a_2 + i(b_1 + b_2)$
 - a. умножение
 - b. деление
 - c. сложение
5. Какое действие над комплексными числами можно осуществить путем раскрытия скобок:
 - a. Умножение
 - b. Деление
 - c. Вычитание
6. Два комплексных числа называются равными если:
 - a. равны их действительные части
 - b. равны их мнимые части
 - c. равны действительные и мнимые части
7. Любое комплексное число геометрически может быть представлено в виде:
 - a. Прямой на плоскости
 - b. Точки на плоскости
 - c. Графика функции
8. Модуль комплексного числа вычисляется по формуле:
 - a. $r = \sqrt{+bi}$
 - b. $r = a^2 + b^2$
 - c. $r = \sqrt{a^2 + b^2}$
9. Формула для возведения комплексного числа в степень имеет вид:

- a. $z^n = r^n(\cos n\varphi + i\sin n\varphi)$
- b. $z^n = r^n(\cos n\varphi + \sin n\varphi)$
- c. $z^n = (\cos n\varphi + i\sin n\varphi)$

10. Какие действия над комплексными числами обладают переместительным, сочетательным и распределительным свойством:

- a. Деление и умножение
- b. Сложение и вычитание
- c. Сложение и умножение

11. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 0 \\ 1 & 3 & -5 \\ 2 & 6 & -1 \end{pmatrix}$. Чему равен элемент матрицы a_{23} ?

- a. 6
- b. -5
- c. 3
- d. 1

12. Определите размер матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \\ 4 & 2 & 3 \\ -5 & 8 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 5 & -1 & 4 \end{pmatrix}$

- a. $A_{6 \times 3}$
- b. $A_{3 \times 6}$
- c. A_{18}
- d. A_9

13. Какая из матриц является диагональной?

- a. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$
- b. $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$
- c. $A = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
- d. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

14. Как называется диагональная матрица, у которой все элементы главной диагонали – единицы?

- a. единичной
- b. нулевой
- c. вектор-строка
- d. вектор-столбец

15. Найдите транспонированную матрицу A^T для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 0 & -5 & -7 \end{pmatrix}$

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

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

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

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

16. Найдите определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

- a. 10
- b. 14
- c. -14
- d. 6

17. Найдите алгебраическое дополнение A_{31} матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 8 & -5 & 4 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

- a. -5
- b. 13
- c. 3
- d. 5

18. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 8 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$. Найдите $4A-B$

- a. $\begin{pmatrix} 11 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 7 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 4 & -2 & 8 \\ -6 & 0 & 3 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 13 & -2 & -32 \\ -4 & 3 & 9 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 13 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 9 \end{pmatrix}$

19. Выберите неверное утверждение:

- a. При транспонировании значение определителя матрицы не меняется
- b. Определитель единичной матрицы равен единицы
- c. Определитель матрицы с двумя равными строками (столбцами) не равен нулю
- d. Определитель матрицы, содержащий нулевую строку (столбец), равен нулю

20. Выберите верное утверждение:

- a. Если поменять местами две строки (столбца) матрицы, то определитель матрицы не поменяет знак
- b. Для матрицы первого порядка значение определителя равно значению элемента этой матрицы
- c. Определитель матрицы равен сумме элементов строки определителя на их алгебраические дополнения
- d. Определитель матрицы равен сумме произведений элементов строки определителя на их миноры

21. Найдите произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 4 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

a. $\begin{pmatrix} 5 & -10 \\ -3 & 8 \end{pmatrix}$

b. $\begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -10 & 8 \end{pmatrix}$

c. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ -4 & 4 & -4 \end{pmatrix}$

d. данная операция не выполнима

22. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ и матрица $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -6 \end{pmatrix}$. Найдите произведение матриц AB и BA

a. $AB = \begin{pmatrix} 0 & 24 \\ 2 & -6 \end{pmatrix}$ и $BA = \begin{pmatrix} 5 & -10 \\ -3 & 8 \end{pmatrix}$

b. $AB = BA = \begin{pmatrix} 0 & 24 \\ 2 & -6 \end{pmatrix}$

c. $AB = BA = \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & -6 \end{pmatrix}$

d. $AB = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 24 & -6 \end{pmatrix}$ и $BA = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -10 & 8 \end{pmatrix}$

23. Найдите обратную матрицу к матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$

a. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 0,25 \\ -0,5 & 0,25 \end{pmatrix}$

b. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$

c. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & -0,5 \\ 0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$

d. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,25 & -0,25 \\ 0,5 & 0 \end{pmatrix}$

24. Решите систему уравнений методом Крамера $\begin{cases} y - 3z = 8 \\ -2x + 2y + 2z = 10 \\ 4x - 6y + 4z = 2 \end{cases}$

a. $x = 65, y = 79, z = -19$

b. $x = 316, y = 260, z = 76$

c. $x = 79, y = 65, z = 19$

d. Решения нет

25. Какой размерности будет матрица $C = A \cdot B^T$, если матрица $A_{3 \times 3} =$

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 7 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \text{ а матрица } B_{2 \times 3} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ -4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a. $C_{3 \times 3}$

b. $C_{3 \times 2}$

c. $C_{2 \times 3}$

d. данная операция не выполнима, размерность определить нельзя

26. Определите скорость тела, движущегося по закону $S(t) = t^2 + 2$ в момент времени $t = 10$.

a) 22

б) 12

в) 20

27. Пусть путь S , пройденный падающим телом при начальной скорости $v_0 = 5 \text{ м/с}$, определяется формулой $S = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$ ($g \approx 10 \text{ м/с}^2$). Вычислите скорость тела в момент $t =$

5 с.

- а) 60 м/с б) 65 м/с в) 55 м/с

28. Дана функция $y = x^3 - 27x + 1$. Найдите расстояние между абсциссами точек графика этой функции, касательные в которых параллельны прямой $y = 3$.

- а) 1 б) 0 в) 3

29. Под каким углом к положительному направлению оси абсцисс наклонена касательная, проведённая в любой точке кривой $y = -2x^5 - x^3 - 4x + 1000$?

- а) острым б) тупым в) параллельна оси Ох

30. Угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $f(x) = x^3 + x^2 - x - 7$ в точке с отрицательной абсциссой x_0 , равен 0. Найдите x_0 .

- а) - 6 б) - 1 в) - 3

31. Дана функция $f(x) = 0,1x^2 - 1$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции наклонена к оси Ох под углом 45° .

- а) 5 б) - 5 в) 10

32. Что называется интегрированием:

1. операция нахождения интеграла;
2. преобразование выражения с интегралами;
3. операция нахождения производной;
4. предел приращения функции к приращению её аргумента

33. Что является сегментом интегрирования?

1. круговая область, где интеграл существует;
2. промежуток, на котором необходимо проинтегрировать функцию;
3. корни существования подынтегральной функции;
4. подынтегральная функция

34. До применения формулы Ньютона - Лейбница применяли данный метод, в данный момент он не используется, но является основным:

1. метод сведения к табличным интегралам;
2. метод определения интеграла, т.е. переход к пределу интегральных сумм;
3. метод геометрических преобразований;
4. метод Дирихле.

35. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:

1. формулы Римана;
2. формулы Коши;
3. используя формулы преобразования интеграла
4. формулы Ньютона - Лейбница.

36. Чему равен неопределенный интеграл от 0?

1. 0 ;
2. 1;
3. x ;
4. $const C$.

37. Когда применяется метод интегрирования неопределенных интегралов по частям?

1. когда функция имеет квадратный корень;
2. не применяется данный метод нигде;
3. когда подынтегральное выражение содержит множители функций $\ln(x)$;
 $\arccos(x)$; $\arcsin(x)$;
4. функция гиперболическая.

38. С помощью какой универсальной подстановкой рационализируется тригонометрическая функция:

1. $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$;
2. $t = \sin 2x$;
3. $t = \operatorname{tg} x$;
4. $t = \cos \frac{x}{2}$.

39. Чему равен неопределенный интеграл от 1?

1. $x + C$;
2. 0 ;
3. $1 + C$;
4. $const C$.

40. Чему равен неопределенный интеграл $\sin x$?

1. $-\cos(x) + C$;
2. $\cos(x) + C$;
3. $\operatorname{tg}(x) + C$;
4. $\arcsin(x) + C$.

41. Для чего используют метод замены переменной (метод подстановки) интеграла?

1. свести исходный интеграл к более простому с помощью перехода от старой переменной интегрирования к новой переменной;
2. просто необходимо выполнить какие-нибудь преобразования;
3. для усложнения подынтегральной функции;
4. для того, чтобы потом можно было бы использовать метод Римана.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании практической работы и форм промежуточной аттестации студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы.

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически

применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания практических работ.

Практическая работа оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Каждое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех заданий оценка соответствует средней.

Критерии оценивания решений задач.

«5» (отлично) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе нормативных источников и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

«4» (хорошо) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор нормативных источников; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе нормативных источников; задача решена не полностью или в общем виде.

«2» (неудовлетворительно) – задача решена неправильно.

Критерии оценивания самостоятельных работ.

Критерии оценивания решений задач.

«5» (отлично) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе нормативных источников и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

«4» (хорошо) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор нормативных источников; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе нормативных источников; задача решена не полностью или в общем виде.

«2» (неудовлетворительно) – задача решена неправильно.

Критерии оценивания контрольных работ.

«5» (отлично) – решено 81-100% заданий.

«4» (хорошо) – решено 61 – 80% заданий.

«3» (удовлетворительно) – решено 41 – 60% заданий.

«2» (неудовлетворительно) – решено менее 40% заданий.

Критерии оценивания экзаменационного теста.

- «5» (отлично) – решено 81-100% заданий.
- «4» (хорошо) – решено 61 – 80% заданий.
- «3» (удовлетворительно) – решено 41 – 60% заданий.
- «2» (неудовлетворительно) – решено менее 40% заданий.