

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 03.11.2023 12:50:26
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

2023

Разработчик (составитель)

преподаватель 1 категории

Спиридонова Н.А.

ученая степень, ученое звание, катего-
рия, Ф.И.О.

Стерлитамак 2022

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.....	13
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	13
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	13
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	13
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	20

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	198
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	150
в том числе:	
лекции (уроки)	76
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
практические занятия	72
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)	42
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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
3 семестр (46/50)			
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
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	Содержание учебного материала 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
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
Тема 1.5 Показательная формы комплексного числа	Содержание учебного материала: 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
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
Тема 1.7 Уравнения в комплексных числах	Практическое занятие 1. Решение линейных уравнений в комплексных числах. 2. Решение степенных уравнений в комплексных числах.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10

	3. Формула Муавра-Лапласа.		
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		30	
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
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 1. Определители квадратных матриц. 2. Виды определителей 3. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков Самостоятельная работа №3 «Вычисление определителей»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 2.4 Нахождение определителей второго, третьего.	Практическое занятие 1. Алгебраические дополнения и миноры 3. 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	1. Определители 4-го порядка матриц	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 2.6 Нахождение обратной матрицы.	Практическое занятие 1. Определение обратной матрицы. 2. Необходимое и достаточное условие ее существования	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10

	3. Алгоритм вычисления элементов обратной матрицы		
Тема 2.7 Решение матричного уравнения	<i>Практическое занятие</i> 1. Матричное уравнение	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 2.8 Нахождение ранга матрицы	<i>Практическое занятие</i> 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
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 2.9 Контрольная работа №2	<i>Практическое занятие</i> 1. Действия над матрицами	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 2.10 Системы линейных алгебраических уравнений	<i>Содержание учебного материала</i> 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
Тема 2.11 Решение СЛАУ методом Крамера	<i>Практическое занятие</i> 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
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 2.12 Решение СЛАУ методом Гаусса	1. Алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса 2. Формулы Крамера	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 2.13 Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ	<i>Практическое занятие</i> 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
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 2.14 Подготовка к контрольной работе №3	<i>Практическое занятие</i> Решений СЛАУ	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 2.15 Контрольная работа №3	<i>Практическое занятие</i> Решений СЛАУ	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 3. Элементы матричного анализа		14	
Тема 3.1 Векторы на плоскости и в пространстве. N-мерный вектор и векторное пространство	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Векторное пространство 2. Понятие вектора, модуль вектора 3. Действия над векторами	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10

Тема 3.2 Размерность и базис векторного пространства.	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Линейная комбинация векторов 2. Линейная зависимость векторов 3. Размерность пространства, базис	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 3.3 Переход к новому базису	<i>Практическое занятие</i> Примеры решения задач перехода к новому базису	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 3.4 Евклидово пространство. Линейные операторы	<i>Содержание учебного материала</i> 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
Тема 3.4 Собственные векторы и собственные значения линейных операторов	<i>Практическое занятие</i> Собственные вектора и вычисление их собственного значения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 3.6 Подготовка к контрольной работе №4	<i>Практическое занятие</i> Элементы матричного анализа	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 3.7 Контрольная работа №4	<i>Практическое занятие</i> 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	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Определение линии на плоскости	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 4.2 Уравнение прямой	<i>Содержание учебного материала</i> 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
Тема 4.3 Уравнения параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Угол между двумя прямыми 2. Условия параллельности и перпендикулярности прямых 3. Точка пересечения прямых 4. Расстояние от точки до прямой	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 4.4 Окружность и эллипс	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Кривые второго порядка 2. Общее и нормальное уравнение окружности 3. Свойства эллипса	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 4.5 Парабола и гипербола	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Свойства и график гиперболы 2. Свойства и график параболы	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 4.6 Решение задач на составление уравнений	<i>Практическое занятие</i> Примеры решения задач по построению линий различных фигур	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 4.7 Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Общее уравнение плоскости 2. Прямая в пространстве	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 4.8 Подготовка к кон-	<i>Практическое занятие</i>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07,

контрольной работе №5	Уравнение линий		ОК 09, ОК 10
Тема 4.9 Контрольная работа №5	<i>Практическое занятие</i> Уравнение линий	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 5. Основы дискретной математики		16	
Тема 5.1 Множества и способы их задания.	<i>Содержание учебного материала</i> 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	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Пересечение множеств. Объединение множеств. Свойства, связывающие операции пересечения и объединения. 2. Вычитание множеств. Дополнение множеств. Свойства вычитания и дополнения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.3 Декартово произведение	<i>Содержание учебного материала</i> Декартово умножение множеств. Правило сравнения векторов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.4 Элементы комбинаторики	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Правило суммы и произведения 2. Определение вероятности 3. Перестановка 4. Размещение 5. Сочетание	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.5 Логика высказываний	<i>Содержание учебного материала</i> 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	<i>Практическое занятие</i> Задачи на составление таблиц истинности по булевым функциям и обратные задачи	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.7 Контрольная работа №6	<i>Практическое занятие</i> Основы дискретной математики	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Дифференцированный зачет	<i>Практическое занятие</i> Дифференцированный зачет	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
2 семестр (30/22/2)			
Раздел 6. Пределы и непрерывность		16	
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

Тема 6.2 Предел функции	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Функции 2. Предел функции 3. Вычисление пределов функции	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
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
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
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
Тема 6.7 Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Асимптоты	<i>Содержание учебного материала</i> 2. Непрерывность функции. 3. Точки разрыва функции. 4. Асимптоты	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 6.8 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		18	
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
Тема 7.3 Вычисление производных высших порядков	<i>Содержание учебного материала</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
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>	1	

	Решить задачи		
Тема 7.5 Производная и ее приложения	Практическое занятие 1. Геометрические приложения производной 2. Механические приложения производной Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 7.6 Производная функции нескольких переменных	Содержание учебного материала 1. Производные элементарных функций. 2. Вычисление производных высших порядков.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 7.7 Нахождение производных функции двух переменных первого и второго порядков	Практическое занятие 1. Геометрические приложения производной. 2. Механические приложения производной	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 7.8 Нахождение экстремумов функции двух переменных с помощью производной	Практическое занятие 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
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 7.9 Контрольная работа №7	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		20	
Тема 8.1 Первообразная. Неопределенный интеграл	Содержание учебного материала 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
Тема 8.2 Основные методы интегрирования. Метод подстановки.	Практическое занятие. 1. Непосредственное интегрирование. 2. Примеры интегрирования функций. 3. Метод подстановки.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 8.3 Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов	Практическое занятие 1. Метод неопределенных коэффициентов. Примеры.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа Решить задачи	1	
Тема 8.4 Основные методы интегрирования. Метод интегриро-	Практическое занятие 1. Метод интегрирования по частям. Примеры.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10

вания по частям			
Тема 8.5 Нахождение неопределенных интегралов	Практическое занятие 1. Определение метода нахождения неопределенного интеграла 2. Применение метода 3. Проверка правильности результата интегрирования. Самостоятельная работа №6 «Нахождение неопределенных интегралов»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	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
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
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
Тема 8.9 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	Практическое занятие 3. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. 4. Алгоритм решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. 5. 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	1. Решение задач на неопределенный интеграл 2. Решение задач на определенный интеграл	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Консультации		2	
Экзамен		6	
Всего:		198	

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

Учебная аудитория для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

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:

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. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/409967>
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, 2018. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/414930>

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, 2019. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434618>

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

№	Наименование электронной библиотечной системы	Срок действия документа
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 1151-эбс от 11.07.2023	С 12.07.2023 по 11.07.2024
2	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 223/801 от 23.08.2023 (предоставление доступа к коллекции ЭФУ «Федеральный перечень учебников издательства «Провещение»	С 28.08.2023 по 31.12.2024
3	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023	С 04.03.2023 по 02.03.2024
4	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
6	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
7	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
8	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.	бессрочный
9	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № SU- 20179 /2023 от 28.03.2023	С 28.03.2023 по 31.12.2023
10	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-997 от 11.07.2023	С 11.08.2023 по 10.08.2024
11	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019	С 11.06.2019 по 10.06.2024

№	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
Microsoft Windows 7 Standard
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ 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)

преподаватель 1 категории

Спиридонова Н.А.

ученая степень, ученое звание, катего-
рия, Ф.И.О.

Стерлитамак 2022

п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
3 семестр (46/50)					
Раздел 1. Теория комплексных чисел (18)					
	Тема 1.1 Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация	2/2		Лекция	Учить конспект
	Тема 1.2 Действия над комплексными числами в алгебраической форме	2/4		Урок	Решить задачи
	Тема 1.3 Тригонометрическая формы комплексного числа	2/6		Практическое занятие	Решить задачи
	Тема 1.4 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	2/8		Практическое занятие	Решить задачи
	Тема 1.5 Показательная формы комплексного числа	2/10		Практическое занятие	Решить задачи
	Тема 1.6 Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера	2/12		Практическое занятие	Решить задачи
	Тема 1.7 Уравнения в комплексных числах	2/14		Практическое занятие	Решить задачи
	Тема 1.8 Вычисление значений выражений с комплексными числами	2/16		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
	Тема 1.9 Контрольная работа № 1	2/18		Практическое занятие	
Раздел 2. Основы линейной алгебры (30)					
0	Тема 2.1 Матрицы	2/20		Урок	Учить конспект
1	Тема 2.2 Действия над матрицами	2/22		Практическое занятие	Решить задачи
2	Тема 2.3 Определители	2/24		Урок	Учить конспект
3	Тема 2.4 Нахождение определителей второго, третьего.	2/26		Практическое занятие	Решить задачи
4	Тема 2.5 Нахождение определителей n-ого порядков	2/28		Практическое занятие	Решить задачи
5	Тема 2.6 Нахождение обратной матрицы.	2/30		Практическое занятие	Решить задачи
6	Тема 2.7 Решение матричного уравнения	2/32		Урок	Решить задачи
7	Тема 2.8 Нахождение ранга матрицы	2/34		Практическое занятие	Решить задачи
8	Тема 2.9 Контрольная работа №2	2/36		Практическое занятие	Решить задачи
9	Тема 2.10 Системы линейных алгебраических уравнений	2/38		Урок	Повторить пройденный материал
0	Тема 2.11 Решение СЛАУ методом Крамера	2/40		Практическое занятие	Решить задачи
1	Тема 2.12 Решение СЛАУ методом Гаусса	2/42		Практическое занятие	Решить задачи
2	Тема 2.13 Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ	2/44		Практическое занятие	Решить задачи
3	Тема 2.14 Подготовка к контрольной работе №3	2/46		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
	Тема 2.15	2/48		Практическое	

4	Контрольная работа №3			занятие	
Раздел 3. Элементы матричного анализа (14)					
5	Тема 3.1 Векторы на плоскости и в пространстве. N-мерный вектор и векторное пространство	2/50		Урок	Решить задачи
6	Тема 3.2 Размерность и базис векторного пространства.	2/52		Урок	Решить задачи
7	Тема 3.3 Переход к новому базису	2/54		Практическое занятие	Решить задачи
8	Тема 3.4 Евклидово пространство. Линейные операторы	2/56		Урок	Решить задачи
9	Тема 3.4 Собственные векторы и собственные значения линейных операторов	2/58		Урок	Решить задачи
0	Тема 3.6 Подготовка к контрольной работе №4	2/60		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
1	Тема 3.7 Контрольная работа №4	2/62		Практическое занятие	
Раздел 4. Уравнение линий (18)					
2	Тема 4.1 Уравнение линий на плоскости	2/64		Урок	Решить задачи
3	Тема 4.2 Уравнение прямой	2/66		Урок	Решить задачи
4	Тема 4.3 Уравнения параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой	2/68		Урок	Решить задачи
5	Тема 4.4 Окружность и эллипс	2/70		Урок	Решить задачи
6	Тема 4.5 Парабола и гипербола	2/72		Урок	Решить задачи
7	Тема 4.6 Решение задач на составление уравнений	2/74		Практическое занятие	Решить задачи
8	Тема 4.7 Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	2/76		Урок	Решить задачи
9	Тема 4.8 Подготовка к контрольной работе №5	2/78		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
0	Тема 4.9 Контрольная работа №5	2/80		Практическое занятие	
Раздел 5. Основы дискретной математики (16)					
1	Тема 5.1 Множества и способы их задания.	2/82		Урок	Решить задачи
2	Тема 5.2 Операции над множествами	2/84		Практическое занятие	Решить задачи
3	Тема 5.3 Декартово произведение	2/86		Урок	Решить задачи
4	Тема 5.4 Элементы комбинаторики	2/88		Практическое занятие	Решить задачи
5	Тема 5.5 Логика высказываний	2/90		Урок	Решить задачи
6	Тема 5.6 Булевы функции	2/92		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
7	Тема 5.7 Контрольная работа №6	2/94		Практическое занятие	
8	Дифференцированный зачет	2/96		Практическое занятие	

4 семестр (30/22/2)					
Раздел 6. Пределы и непрерывность (16)					
9	Тема 6.1 Предел числовой последовательности	2/98		Урок	Решить задачи
0	Тема 6.2 Предел функции	2/100		Урок	Решить задачи
1	Тема 6.3 Бесконечно малые и бесконечно большие величины	2/102		Урок	Решить задачи
2	Тема 6.4 Основные теоремы о пределах	2/104		Урок	Решить задачи
3	Тема 6.5 Первый и второй замечательные пределы	2/106		Практическое занятие	Решить задачи
4	Тема 6.6 Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей различных типов	2/108		Практическое занятие	Решить задачи
5	Тема 6.7 Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Асимптоты	2/110		Урок	Повторить пройденный материал
6	Тема 6.8 Контрольная работа №6	2/112		Практическое занятие	
Раздел 3. Основы дифференциального исчисления					
7	Тема 7.1 Производная функции	2/114		Урок	Решить задачи
8	Тема 7.2 Применение правил дифференцирования для нахождения производных	2/116		Практическое занятие	Решить задачи
9	Тема 7.3 Вычисление производных высших порядков	2/118		Урок	Решить задачи
0	Тема 7.4 Исследование функции с помощью производной	2/120		Практическое занятие	Решить задачи
1	Тема 7.5 Производная и ее приложения	2/122		Практическое занятие	Решить задачи
2	Тема 7.6 Производная функции нескольких переменных	2/124		Урок	Решить задачи
3	Тема 7.7 Нахождение производных функции двух переменных первого и второго порядков	2/126		Практическое занятие	Решить задачи
4	Тема 7.8 Нахождение экстремумов функции двух переменных с помощью производной	2/128		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
5	Тема 7.9 Контрольная работа №7	2/130		Практическое занятие	
6	Тема 8.1 Первообразная. Неопределенный интеграл	2/132		Урок	Решить задачи
7	Тема 8.2 Основные методы интегрирования. Метод подстановки.	2/134		Практическое занятие	Решить задачи
8	Тема 8.3 Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов	2/136		Практическое занятие	Решить задачи

9	Тема 8.4 Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям	2/138		Практическое занятие	Решить задачи
0	Тема 8.5 Нахождение неопределенных интегралов	2/140		Практическое занятие	Решить задачи
1	Тема 8.6 Определенный интеграл и его свойства	2/142		Практическое занятие	Решить задачи
2	Тема 8.7 Вычисление определенного интеграла	2/144		Практическое занятие	Решить задачи
3	Тема 8.8 Основные понятия дифференциальных уравнений	2/146		Урок	Решить задачи
4	Тема 8.9 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2/148		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
5	Тема 8.10 Контрольная работа №8	2/150		Практическое занятие	
Экзамен		6			
Всего часов		150			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ 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)

преподаватель 1 категории

Спиридонова Н.А.

ученая степень, ученое звание, катего-
рия, Ф.И.О.

Стерлитамак 2022

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 (укрупненная группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники). **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 150, на самостоятельную работу 42.**

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 ППССЗ;
- 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 от-*

дельных 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 «Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»
- Практическая работа №3 «Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера»
- Практическая работа №4 «Уравнения в комплексных числах»
- Практическая работа №5 «Вычисление значений выражений с комплексными числами»
- Практическая работа № 6 «Действия над матрицами»
- Практическая работа №7 «Нахождение определителей второго, третьего и четвертого порядков»
- Практическая работа №8 «Нахождение обратной матрицы. Решение матричного уравнения»
- Практическая работа №9 «Нахождение ранга матрицы»
- Практическая работа №10 «Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера»
- Практическая работа №11 «Исследование СЛАУ на совместность. Нахождение общего и частного решения СЛАУ»
- Практическая работа №12 «Применение правил дифференцирования для нахождения производных»
- Практическая работа №13 «Исследование функции с помощью производной»
- Практическая работа №14 «Производная и ее приложения»
- Практическая работа №15 «Нахождение производной функции двух переменных первого и второго порядков»
- Практическая работа №16 «Нахождение экстремумов функции двух переменных с помощью производной»
- Практическая работа №17 «Основные методы интегрирования. Метод подстановки.»
- Практическая работа №18 «Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов»
- Практическая работа №19 «Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям»
- Практическая работа №20 «Нахождение неопределенных интегралов»
- Практическая работа №21 «Определенный интеграл и его свойства»
- Практическая работа №22 «Вычисление определенных интегралов»
- Практическая работа №23 «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 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) $\left(\frac{\overline{z_1}}{z_2} \right)$.

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

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

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

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 $C = -2A + 3B$.

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

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

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

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

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

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

Вариант 2.

1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 A и B . Найти определитель произведения.

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

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

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

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

2 вариант

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

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

3 вариант

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

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:

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

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

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

тельно выпишите две точки пересечения с осью Ox .

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

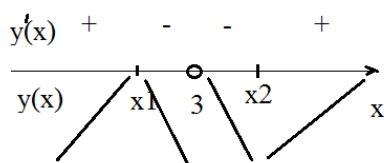
$$y' = \frac{4x^2 - 24x + 2}{(x - 3)^2}.$$

Решая уравнение $y' = 0$, находим точки подозрительные на эк-

стремум $\frac{6 \pm \sqrt{14}}{2}$. 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

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

2 вариант

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

3 вариант

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

7 вариант

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

8 вариант

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

9 вариант

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

10 вариант

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

11 вариант

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

4 вариант

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

5 вариант

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

6 вариант

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

12 вариант

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

13 вариант

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

14 вариант

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

15 вариант

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

Практическая работа №14 «Производная и ее приложения»

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

- а. Найти мгновенную скорость тела в момент времени $t_0 = 1$ секунду.
- б. Найти ускорение тела в момент времени $t_1 = 2$ секунды.
- в. Найти, через сколько секунд от начала отсчета мгновенная скорость тела будет равна $v_0 = 44$ м/с.

d. Найти, через сколько секунд от начала отсчета ускорение тела будет равно a_0 .

Решение:

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

б) 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 $a(2) = 40 \text{ м/с}^2$.

с) 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.

д) 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 $y'(2) = 0$, $y'(-4) = -3$.

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

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

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:

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

2. $\int_0^{\sqrt{\pi/2}} 2x \sin(x^2) dx$
3. $\int_{\pi/6}^{\pi/4} (3tgx - \cos x) dx$
4. $\int_0^{\sqrt{\pi}} 2x \cos(x^2 + \pi) dx$
5. $\int_{\pi/6}^{\pi/4} (6 \sin(x + 5) - 2ctg(x)) dx$
6. $\int_2^3 \frac{2x + 1}{x^2 + x} dx$
7. $\int_0^1 (e^{x+1} - 2 \cos(x - 1)) dx$
8. $\int_0^1 x e^{3x^2} dx$
9. $\int_2^3 (3e^{x+5} - 2 \ln(x - 1)) dx$
10. $\int_1^2 x e^{2x^2+2} dx$
11. $\int_0^{\pi/2} (2 \sin x - 3 \cos(x - \pi/2)) dx$
12. $\int_{\sqrt{\pi/6}}^{\sqrt{\pi/4}} x tg(x^2) dx$
13. $\int_{\pi/4}^{\pi/3} (\sin(x) - tg(x - \pi/2)) dx$
14. $\int_2^3 \frac{3x^2 + 2}{x^3 + 2x} dx$
15. $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} (tgx - 2 \cos x) dx$
16. $\int_{\sqrt{\pi/4}}^{\sqrt{\pi/3}} x ctg(x^2) dx$
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

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

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

$$= 7e - 5 - 2(e - 1) = 5e - 3$$

Задания:

$$\begin{array}{cccc} \int_0^2 (3x - 1)e^{x+1} dx & \int_1^2 (2x + 3) \ln x dx & \int_0^2 (3x - 1)e^{x+1} dx & \int_1^2 (2x + 3) \ln x dx \\ \int_0^\pi (3x - 6) \sin x dx & \int_0^2 (3x + 5)e^x dx & \int_1^2 x \ln x dx & \int_2^3 (x + 1)e^x dx \end{array}$$

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:

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

2. Найти интегралы методом замены переменной:

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

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

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

Вариант 2.

1. Найти интегралы:

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

2. Найти интегралы методом замены переменной:

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

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

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

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) $\int (\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x) dx$.

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

$$\text{з)} \int \frac{dx}{\sqrt{3 - x^2}}. \quad \text{и)} \int (x + 2)(x^2 - 3) dx. \quad \text{к)} \int \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt{x} - \sqrt[7]{x}}{x} dx.$$

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

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

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

35. 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 «Основы линейной алгебры»
- Контрольная работа №3 по разделу «Основы дифференциального исчисления»
- Контрольная работа №4 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 :
 $z_1 = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$, $z_2 = \sqrt{3} \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$.

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

Контрольная работа №2

Вариант 1

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

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

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

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

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

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 № 3

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	4 вариант

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

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 .
- Найти, через сколько секунд от начала отсчета мгновенная скорость тела будет равна v_0 .
- 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 № 4

- Вычислить определенный интеграл непосредственным интегрированием.
- Вычислить определенный интеграл способом подстановки.
- Вычислит определенный интеграл интегрированием по частям.
- 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. $\int_0^{\pi/4} (3 \operatorname{tg} x - \cos x) dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \operatorname{tg}(x^2) dx$ №3. $\int_1^2 (2x + 3) \ln x dx$ №4. $\int_0^2 \frac{x^2}{x^2 - x - 6} dx$
2 вариант №1. $\int_{\pi/4}^{\pi/2} (6 \sin(x + 5) - 2 \operatorname{ctg}(x)) dx$ №2. $\int_2^3 \frac{2x + 1}{x^2 + x} dx$ №3. $\int_0^{\pi} (3x - 6) \sin x dx$	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. $\int_1^2 \frac{x}{x^2 - 7x + 12} dx$	№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. $\int_0^{\sqrt{\pi/4}} x \operatorname{tg}(2x^2) dx$	14 вариант №1. $\int_0^{\pi/4} (\sin(x + 5) - 2 \operatorname{tg}(x)) dx$ №2. $\int_1^2 \frac{x}{x^2 + 1} dx$

$\text{№3. } \int_1^2 (x-2) \ln x \, dx$ $\text{№4. } \int_0^1 \frac{x}{x^2 + 5x + 4} \, dx$	$\text{№3. } \int_0^{\pi} (2x-3) \cos x \, dx$ $\text{№4. } \int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 7x + 12}$
10 вариант $\text{№1. } \int_0^1 (8e^{x+1} - 3 \cos(x+1)) \, dx$ $\text{№2. } \int_0^1 \frac{\ln(x+1)}{x+1} \, dx$ $\text{№3. } \int_0^{\pi/2} (3x+2) \cos x \, dx$ $\text{№4. } \int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 4x}$	15 вариант $\text{№1. } \int_0^{\pi/2} (3 \sin x - \cos x) \, dx$ $\text{№2. } \int_0^{\sqrt{\pi}} 2x \cos(x^2) \, dx$ $\text{№3. } \int_2^3 (x-1) e^{x-2} \, dx$ $\text{№4. } \int_0^1 \frac{x}{x^2 - 4} \, dx$
11 вариант $\text{№1. } \int_0^1 (2e^{x+1} - \sin(x+1)) \, dx$ $\text{№2. } \int_0^1 3x e^{x^2} \, dx$ $\text{№3. } \int_0^2 (x+5) e^{x+1} \, dx$ $\text{№4. } \int_2^3 \frac{x \, dx}{x^2 + 4x + 3}$	

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	Решение задач во время занятия
Усвоенные знания:	
значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;	Устный опрос во время занятия Решение задач
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос во время занятия Решение задач
основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и матема-	Контрольная работа №1,2 Выполнение практической работы № 1-11 Устный опрос во время занятия Решение задач

тической статистики;	
основы интегрального и дифференциального исчисления	Контрольная работа №3, 4 Выполнение практической работы № 12 - 23 Устный опрос во время занятия Решение задач

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине математика в 3 семестре – экзамен. Экзамен проводится в тестовой форме в системе LMS Moodle. Банк вопросов состоит из тестовых заданий. В тест случайным образом выбираются 25.

Список тестовых вопросов к экзамену

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

с. $r = \sqrt{a^2 + b^2}$

9. Формула для возведения комплексного числа в степень имеет вид:

а. $z^n = r^n(\cos n\varphi + i\sin n\varphi)$

б. $z^n = r^n(\cos n\varphi + \sin n\varphi)$

с. $z^n = (\cos n\varphi + i\sin n\varphi)$

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

а. Деление и умножение

б. Сложение и вычитание

с. 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} ?

а. 6

б. -5

с. 3

д. 1

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

а. $A_{6 \times 3}$

б. $A_{3 \times 6}$

с. A_{18}

д. A_9

13. Какая из матриц является диагональной?

а. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

б. $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

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

д. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

а. единичной

б. нулевой

с. вектор-строка

д. 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 $A_{3 \times 3} =$

$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 7 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, 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 $t = 5 \text{ с}$.

- 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 Ox

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 Ox 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 подстановки рационализуется тригонометрическая функция:
1. $t = tg \frac{x}{2}$;
 2. $t = \sin 2x$;
 3. $t = tg x$;
 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. $tg(x) + C$;
 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.

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	<i>Практические и контрольные работы</i>

профессиональной деятельности.	
Усвоенные знания:	
- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; - 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 практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

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

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

Список тестовых вопросов к экзамену

26. Комплексными числами называется:
 - a. упорядоченная пара действительных чисел
 - b. пара действительных чисел
 - c. пара, у которой одно число действительное, а другое действительное
27. Тригонометрической формой комплексного числа называется запись вида:
 - a. $z = \cos\varphi + i\sin\varphi$
 - b. $z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$
 - c. $z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$
28. Показательной формой комплексного числа называется запись вида:
 - a. $z = re^i$
 - b. $z = re^{i\varphi}$
 - c. $z = re^{\varphi}$
29. Какое действие над комплексными числами характеризует данная формула $a_1 + a_2 + i(b_1 + b_2)$
 - a. умножение
 - b. деление
 - c. сложение
30. Какое действие над комплексными числами можно осуществить путем раскрытия скобок:

- a. Умножение
 - b. Деление
 - c. Вычитание
31. Два комплексных числа называются равными если:
- a. равны их действительные части
 - b. равны их мнимые части
 - c. равны действительные и мнимые части
32. Любое комплексное число геометрически может быть представлено в виде:
- a. Прямой на плоскости
 - b. Точки на плоскости
 - c. Графика функции
33. Модуль комплексного числа вычисляется по формуле:
- a. $r = \sqrt{+bi}$
 - b. $r = a^2 + b^2$
 - c. $r = \sqrt{a^2 + b^2}$
34. 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. $z^n = (\cos n\varphi + i \sin n\varphi)$
35. Какие действия над комплексными числами обладают переместительным, сочетательным и распределительным свойством:
- a. Деление и умножение
 - b. Сложение и вычитание
 - c. Сложение и умножение
36. 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
37. 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
38. 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. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

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

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

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

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

42. 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

43. 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. $\begin{pmatrix} 13 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 9 \end{pmatrix}$

44. 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
45. 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
46. 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
47. 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 $BA = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -10 & 8 \end{pmatrix}$
48. 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. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,25 & -0,25 \\ 0,5 & 0 \end{pmatrix}$
49. 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

50. 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 $t = 5 \text{ с}$.

a) 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 $y = 3$.

a) 1

б) 0

в) 3

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

a) острым

б) тупым

в) параллельна оси Ox

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 .

a) -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 Ox под углом 45° .

a) 5

б) -5

в) 10

42. Что называется интегрированием:

5. операция нахождения интеграла;

6. преобразование выражения с интегралами;

7. операция нахождения производной;

8. предел приращения функции к приращению её аргумента

43. Что является сегментом интегрирования?

5. круговая область, где интеграл существует;

6. промежуток, на котором необходимо проинтегрировать функцию;
 7. корни существования подынтегральной функции;
 8. подынтегральная функция
44. До применения формулы Ньютона - Лейбница применяли данный метод, в данный момент он не используется, но является основным:
5. метод сведения к табличным интегралам;
 6. метод определения интеграла, т.е. переход к пределу интегральных сумм;
 7. метод геометрических преобразований;
 8. метод Дирихле.
45. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:
5. формулы Римана;
 6. формулы Коши;
 7. используя формулы преобразования интеграла
 8. формулы Ньютона - Лейбница.
46. Чему равен неопределенный интеграл от 0?
5. 0 ;
 6. 1;
 7. x ;
 8. $const C$.
47. Когда применяется метод интегрирования неопределенных интегралов по частям?
5. когда функция имеет квадратный корень;
 6. не применяется данный метод нигде;
 7. когда подынтегральное выражение содержит множители функций $\ln(x)$;
 $\arccos(x)$; $\arcsin(x)$;
 8. функция гиперболическая.
48. С помощью какой универсальной подстановкой рационализуется тригонометрическая функция:
5. $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$;
 6. $t = \sin 2x$;
 7. $t = \operatorname{tg} x$;
 8. $t = \cos \frac{x}{2}$.
49. Чему равен неопределенный интеграл от 1?
5. $x + C$;
 6. 0 ;
 7. $1 + C$;
 8. $const C$.
50. Чему равен неопределенный интеграл $\sin x$?
5. $-\cos(x) + C$;
 6. $\cos(x) + C$;

7. $\operatorname{tg}(x) + C$;
8. $\arcsin(x) + C$.

51. Для чего используют метод замены переменной (метод подстановки) интеграла?
 5. свести исходный интеграл к более простому с помощью перехода от старой переменной интегрирования к новой переменной;
 6. просто необходимо выполнить какие-нибудь преобразования;
 7. для усложнения подынтегральной функции;
 8. 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.