

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по УВР УрСЭИ (филиал)
ОУП ВО «АТиСО»

_____ И.Ю.Нестеренко

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ
ЗАДАНИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Математика

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Профиль подготовки

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Финансы и кредит

Экономика предприятия и организации

Экономика труда

Кафедра: Прикладной информатики и математики

Разработчик программы: В.М.Ситников

Оглавление

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
1.1	Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	3
1.2	Результаты освоения образовательной программы:.....	3
2.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	3
2.1	Содержание дисциплины (модуля).....	3
3.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	7
4.	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ);	8
5.	РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
6.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	9
6.1.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ.....	9
7.	ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями (целью) изучения дисциплины являются (является):

Цель:

является развитие способностей к логическому мышлению, исследованию и решению математически формализованных задач; обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений, ознакомление с методами обработки и анализа численных и натуральных экспериментов; выработка умения анализировать полученные результаты, навыков самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

Задачи:

- изучение студентами фундаментальных понятий и методов основных разделов высшей математики;
- овладение основными математическими приемами и методологией, как для непосредственного применения, так и для глубокого понимания других специальных дисциплин по направлению «Менеджмент».

1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов компетенции

ОПК-3 - Обладает способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать.

1.2 Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-3 - Обладает способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать.

В результате освоения компетенции ОПК-3 студент должен:

знать:

- основы количественного и качественного анализа информации ;

уметь:

- строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели;

владеть/ быть в состоянии продемонстрировать:

- адаптировать модели к конкретным задачам управления.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Содержание дисциплины (модуля)

РАЗДЕЛ 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Тема 1 Матрицы и определители.

- 1.1. Общие сведения о матрицах и определителях.
- 1.2. Способы вычисления определителя n - го порядка.
- 1.3. Действия с матрицами.
- 1.4. Обратная матрица.
- 1.5. Ранг матрицы

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

- 2.1. Исследование систем линейных алгебраических уравнений.
- 2.2. Теорема Кронекера - Капелли.
- 2.3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса).

РАЗДЕЛ 2. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Тема 3 Векторы на плоскости и в пространстве.

- 3.1. Декартова система координат.
- 3.2. Понятие вектора на плоскости и в пространстве.
- 3.3. Координаты вектора.
- 3.4. Длина вектора.
- 3.5. Действия с векторами.
- 3.6. Скалярное произведение векторов.

Тема 4 n - мерный вектор и n - мерное пространство.

- 4.1. Понятие n - мерного вектора и n - мерного пространства.
- 4.2. Базис и размерность векторного пространства.
- 4.3. Длина n - мерного вектора.
- 4.4. Действия с n - мерными векторами.
- 4.5. Скалярное произведение n - мерных векторов.
- 4.6. Переход к новому базису.
- 4.7. Евклидово пространство.

Тема 5. Линейный оператор

- 5.1. Понятие линейного оператора.
- 5.2. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
- 5.3. Линейная модель обмена (модель международной торговли).

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Тема 6. Уравнение прямой на плоскости

- 6.1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
- 6.2. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 6.3. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку с данным угловым коэффициентом.
- 6.4. Уравнение прямой в отрезках.
- 6.5. Общее уравнение прямой.
- 6.6. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Тема 7. Кривые второго порядка.

- 7.1. Общее уравнение кривых второго порядка.
 - 7.2. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
 - 7.3. Понятие квадратичной формы.
 - 7.4. Матрица квадратичной формы.
 - 7.5. Канонический вид квадратичной формы.
 - 7.6. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы.
- Общие сведения о выборочном методе

РАЗДЕЛ 4. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛА.

Тема 8. Теория множеств

- 8.1. Множества и их обозначения.
- 8.2. Вещественные числа и их основные свойства.
- 8.3. Наиболее употребительные множества.
- 8.4. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества.
- 8.5. Наибольший (наименьший) элемент множества.
- 8.6. Верхняя (нижняя) грань множества

Тема 9. Числовые последовательности.

- 9.1. Числовые последовательности и ее свойства.
- 9.2. Ограниченные и неограниченные последовательности.
- 9.3. Предел числовой последовательности и его свойства.
- 9.4. Сходящиеся последовательности.

Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

- 10.1. Определение функции и основные понятия.
 - 10.2 Способы задания функции.
 - 10.3. Графики основных элементарных функций.
 - 10.3. Понятие сложной и обратной функции.
 - 10.4. Предел функции.
 - 10.5. Односторонние и двусторонние пределы.
 - 10.5. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций.
 - 10.6. Основные приемы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов.
 - 10.7. Первый и второй замечательные пределы.
 - 10.8. Непрерывность функции в точке и на множестве.
 - 10.9. Точки разрыва и их классификация.
 - 10.10. Непрерывность основных элементарных функций.
- Основные понятия дисперсионного анализа

РАЗДЕЛ 5. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ.

Тема 11. Производная и дифференциал функции одной переменной.

- 11.1. Понятие производной функции одной переменной.
- 11.2. Физический, геометрический и экономический смысл производной.
- 11.3. Уравнение касательной.
- 11.4. Понятие дифференцируемой функции.
- 11.5. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
- 11.6. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной.
- 11.7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.
- 11.8. Понятие дифференциала и его геометрический смысл.
- 11.9. Свойства дифференциала функции одной переменной.
- 11.10. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства.
- 11.11. Правило Лопиталя для вычисления пределов функции.

Тема 12. Исследование функций одной переменной

- 12.1. Понятие и признаки возрастания и убывания функции в точке и на интервале.
- 12.1. Понятие об экстремумах функции одной переменной.
- 12.3. Задача максимизации прибыли фирмы.
- 12.4. Необходимый и достаточные признаки экстремумов функции одной переменной.
- 12.5. Кривизна функции. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной.
- 12.6. Необходимое и достаточное условия выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
- 12.7. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции одной переменной.
- 12.8. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика.
- 12.9. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения.

Тема 13. Функции нескольких переменных

- 13.1. Функции двух переменных.
- 13.2. Понятие о линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных

13.3. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Функции нескольких переменных, их непрерывность.

13.4. Производные по направлению функций нескольких переменных.

13.5. Градиент функции нескольких переменных.

13.6. Частные производные и частные дифференциалы.

13.7. Полный дифференциал функции нескольких переменных.

13.8. Экстремумы функций нескольких переменных.

Тема 14. Неопределенный интеграл.

14.1. Первообразная функции.

14.2. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов.

14.3. Непосредственное интегрирование.

14.4. Метод замены переменной в интегрировании.

14.5. Метод интегрирования по частям. Основные группы интегралов, берущихся по частям.

14.6. Интегрирование простейших рациональных дробей.

Тема 15. Определенный интеграл.

15.1. Определенный интеграл.

15.2. Формула Ньютона-Лейбница.

15.3. Основные свойства определенного интеграла.

15.4. Особенности замены переменной и формулы интегрирования по частям для определенного интеграла.

15.5. Геометрический смысл определенного интеграла.

15.6. Приложения определенного интеграла.

15.7. Интеграл с переменным верхним пределом.

15.8. Несобственный интеграл.

Тема 16. Числовые ряды.

16.1. Понятие о числовых рядах.

16.2. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда.

16.3. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

16.4. Степенные ряды: область и радиус сходимости.

16.5. Ряды Тейлора и Маклорена.

16.6. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Тема 17. Степенные ряды.

17.1. Степенные ряды: область и радиус сходимости.

17.2. Ряды Тейлора и Маклорена.

17.3. Применение рядов в приближенных вычислениях.

РАЗДЕЛ 6. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

Тема 19. Случайные события.

19.1. Основные понятия теории вероятностей.

19.2. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности.

19.3. Основные теоремы теории вероятностей и следствия из них.

19.4. Формула Байеса.

Тема 20. Дискретные случайные величины.

20.1. Понятие дискретной случайной величины и ее закона распределения.

20.2. Формула Бернулли и биномиальный закон распределения дискретной случайной величины.

20.3. Закон Пуассона.

20.4. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Тема 21. Непрерывные случайные величины.

21.1. Понятие непрерывной случайной величины.

21.2. Интегральная и дифференциальная функции распределения непрерывной случайной величины.

21.3. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

21.4. Равномерное, показательное и нормальное распределения непрерывных случайных величин, их особенности и области применения.

Тема 22. Выборочный метод.

22.1. Цели и задачи математической статистики.

22.2. Генеральная и выборочная совокупности.

22.3. Репрезентативность выборки.

22.4. Формы представления результатов выборочных наблюдений.

22.5. Точечные оценки и их свойства.

22.6. Статистические оценки генеральной средней, генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения.

Тема 23. Статистическая проверка статистических гипотез.

23.1. Понятие статистической гипотезы.

23.2. Статистический критерий.

23.3. Вероятности ошибок первого и второго рода, доверительная вероятность и уровень значимости.

23.4. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, математических ожиданий двух и нескольких генеральных совокупностей.

23.5. Общий алгоритм проверки гипотез о виде закона распределения.

23.6. Проверка гипотез о нормальном распределении.

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Тема дисциплины	Задание
1	Алгебра матриц	[2, с.6], №1.7, 1.13, 1.30, 1.34, 1.44 [2, с.23, с.49], № 1.72, 1.75, 2.62, 2.66
2	Линейные уравнения	[2, с.34], № 2.6, 2.14, 2.22
3	Системы линейных уравнений	[2, с.43], № 2.55, 2.59, 2.60
4	Векторы на плоскости и в пространстве	[2, с.58], №3.1, 3.15, 3.16
5	Скалярное и векторное произведения векторов	[2, с.66], 3.40, 3.41, 3.44
6	Линейные пространства	[2, с.75], №3.55, 3.57, 3.64, 3.67
7	Прямые линии на плоскости	[2, с.94], № 4.12, 4.13, 4.38
8	Плоскости в пространстве	[2, с.113], № 4.93, 4.94
9	Кривые второго порядка на плоскости	[2, с.105], № 4.55, 4.56, 4.60, 4.71
10	Предел последовательности	[2, с.148], № 6.20-6.22, 6.47-6.49, 6.70-6.72, 6.108-6.110, 6.139-6.142, 6.155-6.160
11	Функции	[2, с.136], № 5.12, 5.17, 5.39
12	Производная функции	[2, с.172], № 7.29-7.34, 7.100
13	Дифференциал функции	[2, с.222], № 9.15-9.18
14	Исследование функций	[2, с.199], № 8.41, 8.61, 8.82, 8.108, 8.145
15	Неопределенный интеграл	[2, с.234], № 10.2, 10.60, 10.107, 10.133,

		10.162
16	Определенный интеграл	[2, с.256], № 11.2, 11.18, 11.36
17	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	[2, с.355] № 15.31-15.33
18	Числовые ряды	[2, с.322], № 13.56-13.58
19	Степенные ряды	[2, с.334], № 14.2-14.4

4. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ);

1.	Балдин, К. В. Математика: учебное пособие.- М.: «Юнити-Дана», 2015.- 543с.- [Электронный ресурс].- http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114423&sr=1
2.	Кремер, Н. Ш. Математика для поступающих в экономические и другие вузы: учебное пособие.- М.: «Юнити - Дана», 2015.- 695с.- [Электронный ресурс].- http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114716&sr=1
3.	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 481 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52071 .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000)/ Кузнецов Б.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 719 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8092 .— ЭБС «IPRbooks»
5.	Гусак А.А. Математика [Электронный ресурс]: пособие-репетитор/ Гусак А.А., Гусак Г.М., Бричикова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, Тетралит, 2013.— 720 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28118 .— ЭБС «IPRbooks»
6.	Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черненко В.Д.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2011.— 709 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15890 .— ЭБС «IPRbooks»

5. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	www.intuit.ru/	INTUIT.ru: Интернет Университет Информационных Технологий - бесплатное дистанционное образование компьютерным дисциплинам.

**6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

**6.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

нет

**7. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И
(ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Этап формирования компетенций в процессе изучения дисциплины характеризуется следующими типовыми контрольными заданиями

Для текущего контроля успеваемости студентов разработана контрольная работа №1 по основным темам дисциплины, изучаемых в 1 семестре.

Пример контрольной работы №1 очная форма обучения.

1. Найти значение выражения $3BA + CB$.

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

2 вариант

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

2. Исследовать систему уравнений и решить ее методом Гаусса, если она совместна:

- найти ее общее решение;
- базисное решение;
- частное решение;
- сделать проверку.

1 вариант

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$$

2 вариант

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 2, \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 4, \\ 7x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 5x_4 = 7. \end{cases}$$

3. Найти:

- 1) уравнение стороны AB ;
- 2) уравнение медианы CM ;
- 3) длину стороны AB ;

- 4) длину медианы AM_1 ;
- 5) площадь треугольника ABC .

1 вариант

Если известны координаты вершин треугольника ABC : $A(-7; -2)$; $B(3; -8)$; $C(-4; 6)$.

2 вариант

Если известны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3; 8)$; $B(-6; 2)$; $C(0; -5)$.

4. Вычислить пределы функций

1 вариант

1. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{\cos 3x \cdot \operatorname{tg} 5x}$ а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \sin(3,5x)$

3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - 3}{\sqrt{x-1} - 2}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+1} \right)^{x+2}$

2 вариант

1. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - 5x - 6}$ а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = 6$; в) $x_0 = \infty$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \operatorname{tg} 4x}{x^2}$

3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x} \right)^{x-3}$

Для текущего контроля успеваемости студентов разработана контрольная работа №2 по основным темам дисциплины, изучаемых во втором семестре.

Пример контрольной работы №2 очная форма обучения.

1. Найти производную $y'(x)$.

1 вариант

1. $y = (3x + 4\sqrt[3]{x} + 2)^4$
2. $y(x) = (\cos^2 2x) \cdot 3^x$
3. $y(x) = -\frac{5x^5}{\operatorname{ctg}^2 x}$

2 вариант

1. $y = \left(6x^2 - \frac{2}{x^2} + 5 \right)^2$

2. $y(x) = \frac{e}{2x}$

3. $y(x) = \cos 3x \cdot (14^x)$

2. Выполнить полное исследование функции по следующей схеме:
- 1) найти область определения функции;
 - 2) определить, является ли функция четной или нечетной;
 - 3) определить, является ли функция периодической;
 - 4) найти точки пересечения графика функции с осями координат и интервалы знакопостоянства функции;
 - 5) найти точки разрыва функции, односторонние пределы функции в этих точках;
 - 6) найти наклонные и горизонтальные асимптоты графика функции;
 - 7) найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы функции;
 - 8) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба графика функции.

1 вариант $y = \frac{1}{4(x-2)}$

2 вариант $y = \frac{-x^2}{3(x-3)}$

3. Найти интеграл, применяя формулы из таблицы основных неопределенных интегралов.

1 вариант $\int \frac{3+x^2}{\sqrt{x}} dx$

2 вариант $\int \frac{7 dx}{\sqrt{x^2+9}}$

4. Найти неопределенные интегралы, используя метод замены переменной.

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

5. Найти неопределенный интеграл, применяя метод интегрирования по частям.

1 вариант $\int (x^2 + 2)e^x dx$

2 вариант $\int x^3 \cdot e^{2x} dx$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

1 вариант

$$D: \begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1 \\ y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6 \end{cases}$$

2 вариант

$$D: \begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 + x + 2 \\ y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x + 7 \end{cases}$$

7. Найти частные производные первого и второго порядков: $z'_x, z'_y, z''_{xx}, z''_{yy}$. Найти grad z в точке M_0 .

1 вариант

2 вариант

$$z = -xy^3 + 3x^3; \quad M_0(2; 1)$$

$$z = (x-1)^4 + 2y^2$$

Для текущего контроля успеваемости студентов разработана контрольная работа №3 по основным темам дисциплины, изучаемых в третьем семестре.

Пример варианта контрольной работы №3 очная форма обучения.

1. Студент забыл две последние цифры номера зачетной книжки и помня лишь, что обе цифры нечетные, записал их наудачу. Какова вероятность того, что он записал их верно?
2. Количество панелей, поступающих на стройку с заводов №1, №2, №3 пропорционально 5:7:8; причем процент выпуска бракованных изделий с завода №1 равен 5%, с завода №2 - 4% и с завода №3 - 2%. Какова вероятность того, что случайно выбранная панель содержит брак?
3. Из N частных банков, работающих в городе, нарушения в уплате налогов имеют место в M банках. Налоговая инспекция проводит проверку трех банков, выбирая их из N банков случайным образом. Выбранные банки проверяются независимо один от другого. Допущенные в проверяемом банке нарушения могут быть выявлены инспекцией с вероятностью p. Какова вероятность того, что в ходе проверки будет установлен факт наличия среди частных банков города таких банков, которые допускают нарушения в уплате налогов? Решить задачу, если N=26, M=8, P=0,7.
4. Случайная величина X - годовой доход наугад взятого лица, облагаемого налогом. Ее плотность распределения имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{a}{x^{m+1}} & \text{при } x \geq b, \\ 0 & \text{при } x < b, \end{cases}$$

где a - неизвестный параметр, а величины b=2 и m=2,1, p=0,6.

Требуется:

- определить значение параметра a;
- найти функцию распределения F(x);
- определить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение;
- определить размер годового дохода x₁, не ниже которого с вероятностью p окажется годовой доход случайно выбранного налогоплательщика;
- построить графики функций F(x) и f(x).

5. При выборочном опросе 100 жителей поселка о количестве поездок по железной дороге, совершаемых ими в течение месяца, получены следующие данные:

Число поездок	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30
Число жителей	1	2	5	9	14	20	19	15	9	6

Требуется:

- построить эмпирическую функцию распределения случайной величины X - количества поездок в месяц для наугад взятого жителя поселка;
- найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 среднего значения случайной величины X.

Для текущего контроля усвоения теоретического материала в 1 и 2 семестрах предусмотрено выполнение самостоятельных работ

Самостоятельная работа №1

Задача 1. В вариантах 1-10 найти значение выражения $3BA + CB$; в вариантах 11-20 найти значение выражения $BA + 2CB$; в вариантах 21-28 найти значение выражения $2BA - CB$.

1.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
2.	$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 \\ 2 & 7 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$
3.	$A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 3 \\ 3 & 2 & -2 \\ -5 & 4 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$
4.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & -2 \\ -2 & 4 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$
5.	$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
6.	$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -5 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$
7.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 7 & -4 & 3 \\ -5 & 2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 7 & -4 \end{pmatrix}$
8.	$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 5 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$
9.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 2 & 7 & 1 \\ 0 & -2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$

11.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -3 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$
12.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & 5 \\ -5 & -4 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$
13.	$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ -5 & 3 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$
14.	$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -2 & 2 & 9 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$
15.	$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 5 \\ 3 & -4 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$
16.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \\ -5 & 2 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$
17.	$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
18.	$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -2 \\ 3 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$
19.	$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 5 \\ 7 & 9 & 3 \\ -1 & -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$
20.	$A = \begin{pmatrix} 6 & -5 & 3 \\ -1 & 7 & 5 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 6 & -5 \\ -1 & 7 \end{pmatrix}$

2. Задачи № 31- 60

Решить систему:

- матричным способом,
- по формулам Крамера,
- методом Гаусса.
- Сделать проверку.

$$31. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

$$32. \begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = -7, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

$$33. \begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2, \\ 5x_1 - 6x_2 + 4x_3 = 3, \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$$

$$34. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 20, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3, \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -8. \end{cases}$$

$$35. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -1, \\ 3x_1 - 2x_2 = 8. \end{cases}$$

$$36. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8, \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 11. \end{cases}$$

$$37. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 16, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 12. \end{cases}$$

$$38. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

$$39. \begin{cases} x_1 - x_2 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$

$$40. \begin{cases} x_1 + 5x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

$$41. \begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 18, \\ x_1 - x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -2. \end{cases}$$

$$42. \begin{cases} 11x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\ 2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

$$43. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2, \\ x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

$$44. \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

$$45. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 5x_3 = -6, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -4, \\ 5x_1 - x_2 + 3x_3 = -4. \end{cases}$$

$$46. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

4. Задачи № 91- 120

Исследовать систему уравнений и решить ее, если она совместна, методом Гаусса. Найти:

- ее общее решение,
- базисное решение,
- частное решение.
- **Сделать проверку.**

$$91. \begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12 \end{cases}$$

$$92. \begin{cases} 5x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 - 3x_2 - 6x_3 + 5x_4 = 0. \end{cases}$$

$$93. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 2, \\ 4x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 3. \end{cases}$$

$$94. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 2, \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 4, \\ 7x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 5x_4 = 7. \end{cases}$$

$$95. \begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + 9x_3 - 4x_4 = -8, \\ 4x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 14. \end{cases}$$

$$96. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 16, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 12 \end{cases}$$

$$97. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 1, \\ 2x_2 + 6x_3 - 3x_4 = 2, \\ 4x_1 + 2x_2 + 13x_3 + 10x_4 = 0, \\ 5x_1 + 21x_3 + 13x_4 = -1. \end{cases}$$

$$98. \begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_4 - 4x_5 = 0, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - x_5 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$$

$$99. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 3. \end{cases}$$

$$100. \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 3x_3 - x_4 = 4, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 7x_1 + 2x_2 - 3x_4 = 5, \\ 5x_1 + 4x_2 - 2x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$$

$$101. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = -1, \\ x_1 - x_2 - x_3 = -2, \\ 4x_1 + 5x_2 - 13x_3 = 1. \end{cases}$$

$$102. \begin{cases} x_1 - x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 = 7, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$$

5. Задачи № 121-150

Решить однородную систему линейных уравнений и найти ее фундаментальную систему решений.

$$121. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$$

$$122. \begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 + 5x_5 = 0. \end{cases}$$

$$123. \begin{cases} x_1 + x_2 + 10x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 5x_1 - x_2 + 8x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 - 12x_3 - 4x_4 + 4x_5 = 0. \end{cases}$$

$$124. \begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0, \\ -4x_1 + 6x_2 - 14x_3 + 2x_4 + 8x_5 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - x_4 - 4x_5 = 0. \end{cases}$$

$$125. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 10x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 0, \\ 4x_1 + 19x_2 - 4x_3 - 5x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$$

$$126. \begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 0, \\ 6x_1 + 2x_2 - 2x_4 - 6x_5 = 0. \end{cases}$$

$$127. \begin{cases} 12x_1 - x_2 + 7x_3 + 11x_4 - x_5 = 0, \\ 24x_1 - 2x_2 + 14x_3 + 22x_4 - 2x_5 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$$

$$128. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - 6x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$$

$$129. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 16x_2 - 6x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 0. \end{cases}$$

$$130. \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 5x_3 + x_4 - 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$$

$$131. \begin{cases} 8x_1 + x_2 + x_3 - x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 - 3x_5 = 0, \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 5x_5 = 0. \end{cases}$$

$$132. \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 12x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 - 10x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_4 = 0. \end{cases}$$

$$133. \begin{cases} 7x_1 - 14x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 + 7x_5 = 0, \\ 5x_1 - 10x_2 + x_3 + 5x_4 - 13x_5 = 0. \end{cases}$$

$$134. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 5x_3 - 3x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$$

$$135. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 - 2x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$$

$$136. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$$

$$137. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 10x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 10x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 6x_2 - 9x_3 + 30x_4 - 3x_5 = 0. \end{cases}$$

$$138. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 7x_4 + 5x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 - 7x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 = 0. \end{cases}$$

Тема 3 Элементы аналитической геометрии

Задача 4. Известны координаты вершин треугольника ABC . Найти:

- 10) общее уравнение всех сторон;
- 11) уравнение всех высот в общем виде (AN_1, BN_2, CN_3);
- 12) уравнение всех медиан в общем виде (AM_1, BM_2, CM_3);
- 13) расстояние от точки C до прямой AB ;
- 14) уравнение прямой CC_1 , проходящей параллельно AB ;
- 15) длину стороны AB ;
- 16) длину медианы AM_1 ;
- 17) длину высоты AN_1 ;
- 18) площадь треугольника ABC .

1.	$A(-7; -2); B(3; -8); C(-4; 6)$	15.	$A(-3; 8); B(-6; 2); C(0; -5)$
2.	$A(-3; -2); B(14; 4); C(6; 8)$	16.	$A(6; -9); B(10; -1); C(-4; 1)$
3.	$A(1; 0); B(-1; 4); C(9; 5)$	17.	$A(4; 1); B(-3; -1); C(7; -3)$
4.	$A(1; 7); B(-3; -1); C(11; -3)$	18.	$A(-4; 2); B(6; -4); C(4; 10)$
5.	$A(1; -2); B(7; 1); C(3; 7)$	19.	$A(3; -1); B(11; 3); C(-6; 2)$
6.	$A(-2; -3); B(1; 6); C(6; 1)$	20.	$A(-7; -2); B(-1; 4); C(5; -5)$
7.	$A(-4; -2); B(-6; 6); C(6; 2)$	21.	$A(-1; -4); B(9; 6); C(-5; 4)$
8.	$A(4; -3); B(7; 3); C(1; 10)$	22.	$A(-3; 10); B(0; -1); C(12; 5)$
9.	$A(4; -4); B(8; 2); C(3; 8)$	23.	$A(-3; -1); B(-4; -5); C(8; 1)$
10.	$A(-3; -3); B(5; -7); C(7; 7)$	24.	$A(-2; -6); B(-3; 5); C(4; 0)$
11.	$A(1; -6); B(3; 4); C(-3; 2)$	25.	$A(-2; 4); B(3; 1); C(10; 7)$
12.	$A(-4; -2); B(2; 6); C(8; -6)$	26.	$A(0; 2); B(-7; -4); C(3; -2)$
13.	$A(-3; 2); B(2; -4); C(7; 7)$	27.	$A(-6; 4); B(8; 4); C(-2; 10)$
14.	$A(4; -4); B(6; 2); C(-1; 8)$	28.	$A(-4; 1); B(6; -9); C(4; 5)$

Тема 4. Пределы (Задания №17 - №20)

Задание 17. Найти предел функции.

1.	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4};$ $a)x_0 = 2; б)x_0 = -1; в)x_0 = \infty$	2.	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 3x + 2}{4 - x - 3x^2};$ $a)x_0 = -1; б)x_0 = 1; в)x_0 = \infty$
3.	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - x - 10}{x^2 + 3x + 2};$	4.	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 3x + 2}{14 - x - 3x^2};$

$a)x_0 = 2; \bar{\sigma})x_0 = -2; \sigma)x_0 = \infty$	$a)x_0 = 1; \bar{\sigma})x_0 = 2; \sigma)x_0 = \infty$
5. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 5x + 4}{2x^2 - 3x - 5};$ $a)x_0 = 2; \bar{\sigma})x_0 = -2; \sigma)x_0 = \infty$	6. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 5x + 1}{3x - x^2 - 2};$ $a)x_0 = -1; \bar{\sigma})x_0 = 1; \sigma)x_0 = \infty$
7. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 5x + 6}{3x^2 - x - 14};$ $a)x_0 = -2; \bar{\sigma})x_0 = -1; \sigma)x_0 = \infty$	8. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 6x - 7}{3x^2 + x - 2};$ $a)x_0 = -2; \bar{\sigma})x_0 = -1; \sigma)x_0 = \infty$
9. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 + 4x + 4};$ $a)x_0 = -2; \bar{\sigma})x_0 = -1; \sigma)x_0 = \infty$	10. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + x - 4}{4x - x^2 - 3};$ $a)x_0 = -1; \bar{\sigma})x_0 = 1; \sigma)x_0 = \infty$
11. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 5x - 14}{2x^2 + x - 6};$ $a)x_0 = 2; \bar{\sigma})x_0 = -2; \sigma)x_0 = \infty$	12. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 7x + 2}{6 - x - x^2};$ $a)x_0 = 1; \bar{\sigma})x_0 = 2; \sigma)x_0 = \infty$
13. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 7x - 8}{2x^2 + 5x + 3};$ $a)x_0 = -2; \bar{\sigma})x_0 = -1; \sigma)x_0 = \infty$	14. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 3x - 1}{5x - x^2 - 4};$ $a)x_0 = -1; \bar{\sigma})x_0 = 1; \sigma)x_0 = \infty$
15. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 3x + 2}{3x^2 - 2x - 16};$ $a)x_0 = 2; \bar{\sigma})x_0 = -2; \sigma)x_0 = \infty$	16. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - x - 6}{5x - x^2 - 6};$ $a)x_0 = 1; \bar{\sigma})x_0 = 2; \sigma)x_0 = \infty$
17. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 8x + 7}{3x^2 - x - 4};$ $a)x_0 = -2; \bar{\sigma})x_0 = -1; \sigma)x_0 = \infty$	18. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{5x^2 - x - 4}{3x - x^2 - 2};$ $a)x_0 = -1; \bar{\sigma})x_0 = 1; \sigma)x_0 = \infty$
19. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 5x - 14}{2x^2 + 3x - 2};$ $a)x_0 = 2; \bar{\sigma})x_0 = -2; \sigma)x_0 = \infty$	20. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - x - 10}{7x - x^2 - 10};$ $a)x_0 = 1; \bar{\sigma})x_0 = 2; \sigma)x_0 = \infty$
21. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - x - 6}{2x^2 + x - 21};$ $a)x_0 = -3; \bar{\sigma})x_0 = 3; \sigma)x_0 = \infty$	22. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 5x + 2}{x^2 - 4x + 3};$ $a)x_0 = -1; \bar{\sigma})x_0 = 1; \sigma)x_0 = \infty$
23. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 + 5x + 6};$ $a)x_0 = 1; \bar{\sigma})x_0 = -3; \sigma)x_0 = \infty$	24. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 2x - 15}{2x^2 + 7x - 15};$ $a)x_0 = 5; \bar{\sigma})x_0 = -5; \sigma)x_0 = \infty$
25. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3};$ $a)x_0 = 1; \bar{\sigma})x_0 = -3; \sigma)x_0 = \infty$	26. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 2x - 3};$ $a)x_0 = 1; \bar{\sigma})x_0 = 3; \sigma)x_0 = \infty$

27. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 3x + 2}$; a) $x_0 = -1$; б) $x_0 = 2$; в) $x_0 = \infty$	28. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 3x - 10}{x^2 + 4x - 5}$; a) $x_0 = 5$; б) $x_0 = -5$; в) $x_0 = \infty$
29. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 8x + 7}{x^2 + 6x - 7}$; a) $x_0 = -1$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$	30. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - 5x - 6}$; a) $x_0 = 2$; б) $x_0 = 6$; в) $x_0 = \infty$

Задание 18. Найти пределы функции.

1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - 3}{\sqrt{x-1} - 2}$	2. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$
3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{x^2 - 9}$	4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^2 + x^3}$	6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$
7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x - 4}{\sqrt{5x+5} - 5}$	8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-2x}}{x + x^2}$	10. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$
11. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3-x} - \sqrt{x+1}}{x-1}$	12. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+2} - \sqrt{x})$
13. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3 - \sqrt{5+x}}{1 - \sqrt{5-x}}$	14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{3-x}}{x}$
15. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1}$	16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}$
17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{1 - \sqrt{1 + \operatorname{tg} x}}$	18. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x+1}}$
19. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - \sqrt[3]{x}}$	20. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2 - \sqrt{x+4}}$
21. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3 - \sqrt{2x+9}}$	22. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - 2}{3 \arctg x}$
23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x}$	24. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \cdot \sin x}$

25. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}{\sin 3x}$	26. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-9} - 1}{x-10}$
27. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\cos x} - 1}{\sin^2 2x}$	28. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x} - 5}{x-8}$
29. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 4}{x \cdot (x-3)}$	30. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{x^2 \cdot (x+8)}$

Задание 19. Вычислить пределы функции.

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{4x \cdot \sin x};$	2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x \cdot \cos 3x};$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x};$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin x}{\cos x - \cos^3 x};$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin 3x}{1 - \cos 6x};$	6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \cos 5x}{\sin 3x};$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} 5x;$	8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \operatorname{tg} 4x}{x^2};$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\operatorname{tg} 5x};$	10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \cdot \sin 2x};$
11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \operatorname{tg} x}{\sin^2 3x};$	12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \operatorname{tg} 2x}{x^2};$
13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cdot \operatorname{ctg} 2x}{\sin 3x};$	14. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x \cdot \cos 8x}{\sin 10x};$
15. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cdot \operatorname{tg} 4x}{\sin^2 6x};$	16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \operatorname{tg} 3x}{x^2};$
17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 3x};$	18. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x \cdot \cos 5x}{\sin 8x};$
19. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \cdot \operatorname{tg} 2x}{\sin^2 4x};$	20. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x \cdot \operatorname{tg} 2x}{x^2};$
21. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{5x^2};$	22. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x \cdot \operatorname{tg} 2x};$
23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\operatorname{arctg} x};$	24. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 2x};$

25. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{3x^2};$	26. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x \cdot \operatorname{tg} 3x}{x^2};$
27. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x \cdot \cos 7x}{\sin 2x};$	28. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{x^2};$
29. $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\cos x - \sin x}{\cos 2x};$	30. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{1 - \cos 3x};$

Задание 20. Найти пределы.

1. $\lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x)^{\frac{2x}{x-1}}$	2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{\frac{8+x}{2}}$
3. $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5)^{\frac{2x}{x^2-4}}$	4. $\lim_{x \rightarrow 1} (7 - 6x)^{\frac{x}{3x-3}}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{5}{x}+2}$	6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1}\right)^{2x-3}$
7. $\lim_{x \rightarrow 3} (2x - 5)^{\frac{2x}{x-3}}$	8. $\lim_{x \rightarrow 3} (3x - 8)^{\frac{2}{x-3}}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2 \sin x)^{1/\sin x}$	10. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x}$
11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x}\right)^{x+2}$	12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^{2x+1}$
13. $\lim_{x \rightarrow 1} (3x-2)^{\frac{3}{x-1}}$	14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-2}\right)^{\frac{x-1}{2}}$
15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^x$	16. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x$
17. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+1}\right)^{x-1}$	18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+2}\right)^{2x+1}$
19. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{1}{x}}$	20. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+2}\right)^{2x+1}$
21. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2x-5}{2x+1}\right)^{x+1}$	22. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{x-3}$

23. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+8}{x-2} \right)^x$	24. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+7x)^{\frac{14}{x}}$
25. $\lim_{x \rightarrow \pi} (1+3\operatorname{tg}x)^{\operatorname{ctg}x}$	26. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+1} \right)^{x+2}$
27. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x} \right)^{x-1}$	28. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^{\frac{x+1}{x}}$
29. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x} \right)^x$	30. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-2} \right)^{2x-4}$

2 семестр.

Тема «Производная функции».

Задание 1. Найти производные первого порядка функции $y=f(x)$.

1. $y = (3x + 4\sqrt[3]{x} + 2)^4$	2. $y = (3x^3 - 2\sqrt[3]{x} - 1)^2$
3. $y = \left(3x^3 - \frac{1}{x^3} + 5\sqrt{x}\right)^4$	4. $y = \left(4x^2 - \frac{3}{\sqrt{x}} + 4\right)^3$
5. $y = (x^5 - \sqrt[3]{x} + 1)^5$	6. $y = \left(6x^2 - \frac{2}{x^2} + 5\right)^2$
7. $y = (x^3 - 4\sqrt[3]{x^3} + 2)^4$	8. $y = (x^2 - 2\sqrt[5]{x} + 4)^4$
9. $y = \left(3x^5 - \frac{5}{x^3} - 2\right)^5$	10. $y = (x^4 + 2\sqrt[3]{x} + 1)^2$
11. $y = \left(3x^5 - \frac{1}{x^4} + 7\right)^3$	12. $y = (2x^4 - 3\sqrt[3]{x} - 1)^4$
13. $y = (3x^5 + 2\sqrt[4]{x} - 8)^5$	14. $y = \left(x^3 - \frac{3}{x^2} + 4\right)^2$
15. $y = (5x^2 - 3\sqrt[5]{x^2} - 2)^3$	16. $y = \left(2x^4 + \frac{2}{x^3} - 7\right)^4$
17. $y = (3x^2 - 2\sqrt[4]{x} + 5)^5$	18. $y = \left(x^6 + \frac{3}{x^4} - 8\right)^2$
19. $y = (4x^5 - 3\sqrt[5]{x^2} - 7)^3$	20. $y = \left(3x^2 - \frac{5}{x^3} + 1\right)^4$
21. $y = \left(x^6 + \frac{2}{x^7} - 9\right)^8$	22. $y = \left(x^9 - \sqrt[3]{x^7} + \frac{1}{x}\right)^7$
23. $y = \left(4x^4 - \frac{4}{x^4} + 1\right)^4$	24. $y = \left(7x^3 - \frac{3}{x^7} + 5\right)^2$

Задание 2.

- 1) найти область определения функции;
- 2) определить, является ли функция четной или нечетной;
- 3) определить, является ли функция периодической;
- 4) найти точки пересечения графика функции с осями координат и интервалы знакопостоянства функции;
- 5) найти точки разрыва функции, односторонние пределы функции в этих точках;
- 6) найти наклонные и горизонтальные асимптоты графика функции;
- 7) найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы функции;

1.	$y = \frac{x^2}{4(x-2)}$	15.	$y = -\frac{(x-4)^2}{2(x-2)}$
2.	$y = \frac{x^2 - x + 7}{x+1}$	16.	$y = \frac{x^2 - 9}{x+2}$
3.	$y = \frac{-(x^2 + x + 2)}{x-1}$	17.	$y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x-1}$
4.	$y = \frac{-x^2}{3(x-3)}$	18.	$y = \frac{-x^2}{4(x+4)}$
5.	$y = \frac{-(x^2 - 2x + 2)}{x-1}$	19.	$y = \frac{(x+1)^2}{x-3}$
6.	$y = \frac{x^2 + 8x}{2(x-1)}$	20.	$y = -\frac{x^2 + 2x + 10}{2(x-3)}$
7.	$y = \frac{2x - x^2 - 6}{2(x+1)}$	21.	$y = \frac{(x+2)^2}{4(x-1)}$
8.	$y = \frac{-3(x-2)^2}{4(x-3)}$	22.	$y = \frac{x^2 + 3x + 6}{x+1}$
9.	$y = \frac{x^2 - 4}{x+1}$	23.	$y = \frac{x^2 - 4x}{x-1}$
10.	$y = \frac{x^2 + 3x + 11}{x+2}$	24.	$y = -\frac{x^2 - 2x + 5}{2(x-1)}$
11.	$y = \frac{(x-3)^2}{2(x-1)}$	25.	$y = \frac{8x - x^2}{2(x+1)}$
12.	$y = \frac{-x^2 + 3x - 11}{x-2}$	26.	$y = -\frac{(x-2)^2}{2(x+1)}$
13.	$y = -\frac{(x-1)^2}{x+1}$	27.	$y = \frac{(x+3)^2}{5(x-2)}$
14.	$y = \frac{(2x-3)^2}{4(x+1)}$	28.	$y = \frac{(x+2)^2}{x+1}$

Тема. Неопределённые интегралы

Задание 1. Найти интегралы.

1. $\int \frac{dx}{3\sqrt{9-x^2}}$	2. $\int \frac{7dx}{\sqrt{x^2+9}}$
3. $\int \frac{5}{\sqrt{x^2-9}} dx$	4. $\int \frac{dx}{\sqrt{3-x^2}}$
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{5+x^2}}$	6. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+7}}$
7. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2+1}}$	8. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-1}}$
9. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-3x^2}}$	10. $\int \frac{dx}{\sqrt{4-5x^2}}$
11. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x^2-9}} + \frac{2}{\sqrt{x^2+9}} \right) dx$	12. $\int \left(\frac{3}{\sqrt{x^2-3}} - \frac{2}{\sqrt{x^2+1}} \right) dx$
13. $\int \left(\frac{4}{\sqrt{3x^2-27}} + \frac{1}{\sqrt{2x^2+8}} \right) dx$	14. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{4-x^2}} - \frac{2}{\sqrt{4+x^2}} \right) dx$
15. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-9x^2}}$	16. $\int \frac{dx}{\sqrt{1+9x^2}}$
17. $\int \frac{dx}{\sqrt{5+x^2}}$	18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-5}}$
19. $\int \frac{\sqrt{x^2-3}}{x^2-3} dx$	20. $\int \frac{\sqrt{x^2+3}}{2x^2+6} dx$
21. $\int \frac{x^2 + \sqrt{x^2-4}}{x^2-4} dx$	22. $\int \frac{\sqrt{x^2+2-x^2}}{x^2+9} dx$
23. $\int (x^2-5)^{-1/2} dx$	24. $\int (x^2+5)^{-1/2} dx$

25. $\int (3 - x^2)^{-1/2} dx$	26. $\int \frac{\sqrt{x^2 + 4}}{2x^2 + 8} dx$
27. $\int \frac{dx}{\sqrt{5 + 2x^2}}$	28. $\int \frac{\sqrt{x^2 - 2} + x^2}{x^2 - 9} dx$
29. $\int \frac{dx}{\sqrt{5 + 3x^2}}$	30. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 5}}$

Задание 2. Найти интегралы.

1. $\int \frac{\sqrt{x+5}}{x-5} dx$	2. $\int \frac{x-3}{x+3} dx$
3. $\int \frac{x}{5-x} dx$	4. $\int \frac{x}{x^2-3} dx$
5. $\int \frac{dx}{3x+1}$	6. $\int \frac{dx}{5-7x}$
7. $\int \frac{dx}{x+9}$	8. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{2-x}}$
9. $\int \frac{2x+1}{1-5x} dx$	10. $\int (x-a)^4 dx$
11. $\int \sqrt[5]{(x+3)^4} dx$	12. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(x+2)^4}}$
13. $\int \frac{dx}{(x+1) \cdot \sqrt{(2x+2)}}$	14. $\int \sqrt[3]{(x+2)^5} dx$
15. $\int \sqrt{\frac{7}{(x-2)^5}} dx$	16. $\int \sqrt[4]{\frac{3}{(x+1)^3}} dx$
17. $\int \sqrt{\frac{5}{(x-3)^7}} dx$	18. $\int \sqrt[4]{(x+a)^5} dx$

19. $\int \frac{x}{(x-3)^5} dx$	20. $\int \frac{x}{\sqrt{x+2}} dx$
21. $\int \frac{1-2x}{x+4} dx$	22. $\int \frac{1-2x}{\sqrt{x+1}} dx$
23. $\int \frac{x}{(x-2)^3} dx$	24. $\int \frac{x+1}{2x-1} dx$
25. $\int \frac{1-5x}{3x-2} dx$	26. $\int \frac{1-3x}{\sqrt{2x+1}} dx$
27. $\int \frac{5+7x}{\sqrt{3x-1}} dx$	28. $\int \frac{x}{\sqrt{6x+1}} dx$
29. $\int \frac{2x-3}{\sqrt{1-3x}} dx$	30. $\int \frac{4-3x}{\sqrt{2-x}} dx$

Задание 3. Найти интегралы.

1. $\int e^{x^2} \cdot x dx$	2. $\int e^{-x^2} \cdot x dx$
3. $\int e^{5x^2} \cdot x dx$	4. $\int e^{x^2/2} \cdot x dx$
5. $\int e^{x^2+3} \cdot x dx$	6. $\int e^{1-3x^2} \cdot x dx$
7. $\int x \cdot \sqrt[3]{(x^2 + 3)^4} dx$	8. $\int x \cdot \sqrt{x^2 + 1} dx$
9. $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 9}} dx$	10. $\int \frac{x}{x^2 + 10} dx$
11. $\int \frac{e^x}{e^x + 5} dx$	12. $\int e^x \cdot \sqrt{3e^x - 7} dx$
13. $\int \frac{e^x}{\sqrt{e^{2x} - 5}} dx$	14. $\int \frac{e^x}{e^{2x} + 10} dx$
15. $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$	16. $\int \frac{1}{x \cdot \ln x} dx$
17. $\int \frac{1}{x \cdot \ln^2 x} dx$	18. $\int \operatorname{tg} x dx$
19. $\int \operatorname{ctg} x dx$	20. $\int \cos x \cdot \sqrt{\sin x} dx$
21. $\int e^{-x^3} \cdot x^2 dx$	22. $\int \frac{e^x}{e^{2x} - 4} dx$
23. $\int \frac{dx}{x \cdot (\ln^2 x + 1)}$	24. $\int x \cdot \sqrt{(x^2 + 3)^5} dx$
25. $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$	26. $\int \ln(1 - x) dx$

27. $\int x^2 \cdot \ln^2 x \, dx$	28. $\int \frac{\ln(1-x)}{\sqrt{x}} \, dx$
29. $\int x \cdot e^{5x} \, dx$	30. $\int x^3 \cdot e^{2x} \, dx$

Задание 4. Найти интегралы.

1. $\int \frac{4x-1}{x^2-4x+8} \, dx$	2. $\int \frac{5x+8}{x^2+2x+5} \, dx$
3. $\int \frac{3x-2}{x^2+4x+8} \, dx$	4. $\int \frac{8x-3}{x^2+6x+10} \, dx$
5. $\int \frac{7x+3}{x^2-4x+5} \, dx$	6. $\int \frac{9x+10}{x^2-6x+10} \, dx$
7. $\int \frac{3x+10}{x^2-8x+10} \, dx$	8. $\int \frac{3x+7}{x^2+8x+17} \, dx$
9. $\int \frac{5x-2}{x^2-2x+5} \, dx$	10. $\int \frac{7x-3}{x^2+6x+13} \, dx$
11. $\int \frac{8x-7}{x^2+10x+29} \, dx$	12. $\int \frac{11x-3}{x^2+6x+13} \, dx$
13. $\int \frac{10x-7}{x^2-8x+20} \, dx$	14. $\int \frac{3x+11}{x^2-16x+68} \, dx$
15. $\int \frac{5x+16}{x^2+2x+17} \, dx$	16. $\int \frac{3x-11}{x^2-8x+20} \, dx$
17. $\int \frac{17x+5}{x^2-12x+40} \, dx$	18. $\int \frac{12x-7}{x^2+16x+65} \, dx$
19. $\int \frac{8x-7}{x^2-2x+17} \, dx$	20. $\int \frac{17x-3}{x^2+8x+32} \, dx$
21. $\int \frac{2x+1}{x^2+2x+5} \, dx$	22. $\int \frac{4x-3}{x^2+4x+5} \, dx$
23. $\int \frac{3x+3}{x^2+6x+10} \, dx$	24. $\int \frac{x-1}{x^2+8x+20} \, dx$

25. $\int \frac{2x+3}{x^2+10x+26} dx$	26. $\int \frac{5x+2}{x^2+2x+37} dx$
27. $\int \frac{6x+1}{x^2+6x+13} dx$	28. $\int \frac{x-1}{x^2+14x+50} dx$
29. $\int \frac{8x-3}{x^2-2x+26} dx$	30. $\int \frac{2x+5}{x^2+8x+20} dx$

Задание 5. Найти интегралы.

1. $\int \cos^3 x dx$	2. $\int \sin^3 x dx$
3. $\int \cos^3 \frac{x}{2} dx$	4. $\int \sin^3 \frac{x}{5} dx$
5. $\int \cos^5 2x dx$	6. $\int \cos^7 x dx$
7. $\int \sin x \cdot \cos^4 x dx$	8. $\int \cos 2x \cdot \sin^3 2x dx$
9. $\int \frac{\cos x}{\sin^4 x} dx$	10. $\int \sin x \cdot \sqrt{\sin x} dx$
11. $\int \sin^2 x dx$	12. $\int \cos^2 x dx$
13. $\int \sin^2 \frac{x}{2} dx$	14. $\int \cos^2 \frac{x}{3} dx$
15. $\int \sin^4 x dx$	16. $\int \cos^4 \frac{x}{2} dx$
17. $\int \frac{dx}{\cos^4 x}$	18. $\int \frac{dx}{\sin^4 x}$
19. $\int \sin^2 x \cdot \cos^2 x dx$	20. $\int \sin^3 x \cdot \cos^4 x dx$
21. $\int \sin^2 x \cdot \cos^2 x dx$	22. $\int \cos^5 x \cdot \sin x dx$
23. $\int \sin x \cdot \cos^4 \frac{x}{2} dx$	24. $\int \cos^6 x dx$

25. $\int \cos^2 \frac{x}{2} dx$	26. $\int \sin 8x \cdot \sin x dx$
27. $\int \cos \frac{x}{3} \cdot \cos \frac{x}{4} dx$	28. $\int \cos x \cdot \cos 2x \cdot \cos 3x dx$
29. $\int \sin x \cdot \sin 2x \cdot \sin 3x dx$	30. $\int \frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x} dx$

Задание 6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями (площадь области D).

1. $D: \begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1 \\ y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6 \end{cases}$	2. $D: \begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 + x + 2 \\ y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x + 7 \end{cases}$
3. $D: \begin{cases} y = \ln x \\ y = 1 - x \\ x = 4 \end{cases}$	4. $D: \begin{cases} y = 2x^2 + 6x - 3 \\ y = -x^2 + x + 5 \end{cases}$
5. $D: \begin{cases} y = 2x^2 \\ y = 4 - 2x \end{cases}$	6. $D: \begin{cases} y = (x - 2)^2 \\ y = 4x - 8 \end{cases}$
7. $D: \begin{cases} y = 4x^2 \\ y = -2x + 2 \end{cases}$	8. $D: \begin{cases} y = \sqrt{4 - x^2}; y = 0; \\ x = 0; x = 1 \end{cases}$
9. $D: \begin{cases} y = \frac{1}{4}x^2 \\ y = -\frac{1}{2}x + 2 \end{cases}$	10. $D: \begin{cases} y = (x - 1)^2 \\ y^2 = x - 1 \end{cases}$
11. $D: \begin{cases} x = \sqrt{4 - y^2}; y = 0; \\ y = 1; x = 0 \end{cases}$	12. $D: \begin{cases} y = 3x^2 - 5x - 1 \\ y = -x^2 + 2x + 1 \end{cases}$
13. $D: \begin{cases} y = 4x^2 \\ y = -2x + 6 \end{cases}$	14. $D: \begin{cases} y = x^2 - 3x - 1 \\ y = -x^2 - 2x + 5 \end{cases}$

15. $D: \begin{cases} y = \sin x; & y = 1 \\ & x = 0 \end{cases}$	16. $D: \begin{cases} y = x^2 \\ y = -2x + 3 \end{cases}$
17. $D: \begin{cases} y = \ln x; & y = x - 1; \\ & x = 6 \end{cases}$	18. $D: \begin{cases} y = 2x^2 - 6x + 1 \\ y = -x^2 + x - 1 \end{cases}$
19. $D: \begin{cases} y = 2x^2 \\ y = -3x + 14 \end{cases}$	20. $D: \begin{cases} y = \lg \frac{1}{x}; & y = x - 1; \\ & x = 10 \end{cases}$
21. $D: \begin{cases} y = \ln x; \\ y = 1 - x; & x = e \end{cases}$	22. $D: \begin{cases} y = x^2 - 5x - 3 \\ y = -3x^2 + 2x - 1 \end{cases}$
23. $D: \begin{cases} y = \cos x; \\ y = \sin x; & x = 0 \end{cases}$	24. $D: \begin{cases} y = 3x^2 + 6x - 3 \\ y = -2x + 5 \end{cases}$
25. $D: \begin{cases} y = \sqrt{x-1} \\ y = 4 - x; & y = 0 \end{cases}$	26. $D: \begin{cases} y = x^2 - 2x - 5 \\ y = -x^2 - x + 1 \end{cases}$
27. $D: \begin{cases} y = \cos x; & y = 0; \\ y = \sin x; & x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right] \end{cases}$	28. $D: \begin{cases} y = \frac{1}{3}x^2 \\ y = -2x + 9 \end{cases}$
29. $D: \begin{cases} y = x^2 - 3x - 4 \\ y = -x^2 - x + 8 \end{cases}$	30. $D: \begin{cases} y = 2x^2 - 6x + 3 \\ y = -2x^2 + x + 5 \end{cases}$

Тема . Функции нескольких переменных.

Задание 1.

- а) Найти частные производные первого и второго порядка $z'_x, z'_y, z''_{xx}, z''_{yy}, z''_{xy}, z''_{yx}$ функции $z = f(x, y)$.
- б) Написать уравнение линии уровня $f(x, y) = C$ при $C = 0$ и $C = 1$.
- в) Найти $grad z$ в точке M_o .

1. $z = \frac{1}{2}x^2y - 2y^2; \quad M_o(0; -2)$	2. $z = -xy^3 + 3x^3; \quad M_o(2; 1)$
3. $z = 3xy - 3x^2y^3; \quad M_o(1; 1)$	4. $z = 5x^2y^3 - 3x^3; \quad M_o(-1; 1)$
5. $z = -3xy^4 + x^2y; \quad M_o(2; 0)$	6. $z = xy^2 + \frac{3}{2}x^2y^4; \quad M_o(-2; 1)$

7. $z = \frac{1}{3}x^3 + 2xy^5; M_o(2; -1)$	8. $z = \frac{2}{3}x^3y^6 - 2xy; M_o(1; -1)$
9. $z = 3x^2y - 2xy^2; M_o(2; 1)$	10. $z = -2xy^3 + 4x^3y^3; M_o(1; 1)$
11. $z = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4}xy^4; M_o(1; 0)$	12. $z = \frac{1}{3}y^3 - \frac{1}{2}x^2y^2; M_o(2; 1)$
13. $z = 3x^2y - \frac{1}{4}x^4; M_o(1; 2)$	14. $z = -x^2y + \frac{1}{3}y^3; M_o(1; -2)$
15. $z = -\frac{1}{3}x^3 + xy; M_o(0; 2)$	16. $z = xy + 5x^2y; M_o(1; 0)$
17. $z = \frac{1}{2}y^2 - x^2y; M_o(-1; 3)$	18. $z = xy - \frac{1}{2}x^2y^2; M_o(2; 1)$
19. $z = x^2y - xy^2; M_o(0; -1)$	20. $z = 2y^3 + 3x^2; M_o(2; -1)$
21. $z = \frac{1}{2}x^2y + \frac{1}{4}xy^4; M_o(0; 1)$	22. $z = \frac{1}{3}xy^3 - \frac{1}{2}x^3y^2; M_o(-2; 1)$
23. $z = 3x^2y + \frac{1}{4}xy^4; M_o(2; 1)$	24. $z = -xy^2 + \frac{1}{3}xy^3; M_o(-1; -2)$
25. $z = -\frac{1}{3}x^3 + x^2y; M_o(2; 0)$	26. $z = 5xy + \frac{1}{5}x^2y; M_o(0; 1)$
27. $z = -xy^2 - x^2y; M_o(-1; -3)$	28. $z = -\frac{1}{2}xy + x^2y^2; M_o(-2; 1)$
29. $z = -x^2y + xy^2; M_o(-1; 0)$	30. $z = -3y^3 + 2x^2; M_o(-2; 1)$

Задание 2.

Исследовать на экстремум функцию.

1. $u = -2x^2 + xy - 4y^2 - x - 2y$	2. $u = -3x^2 - 2y^2 + xy - x + y + 1$
3. $u = x^2 - xy - 5y^2 - 2x + y$	4. $u = e^{-x^2 - 2x - 2y^2}$
5. $u = e^{x^2 - 4x - y^2}$	6. $u = 2x^2 + xy + 3y^2 - 5x - 2y$
7. $u = x^3 - xy + y^3$	8. $u = x^3 - 6xy + y^3$
9. $u = -x^3 + xy - y^3$	10. $u = x^3 + 3xy + y^3$
11. $u = 2x^2 - xy + 4y^2 - 3x - 2$	12. $u = e^{-x^2 - 4x + 2y - y^2}$

13. $u = \ln(x^2 + 2x + 2 + y)$	14. $u = \frac{1}{x^2 + y^2 + 5}$
15. $u = \frac{1}{x^2 - 2x + y^2 + 5}$	16. $u = x^2 + xy + y^2 + 2x - 4y$
17. $u = \ln(4 - x^2 - y^2)$	18. $u = ye^{x^2 - 2y^2}$
19. $u = xe^{-2x^2 + y^2}$	20. $u = 2x^2 - 4xy - 2y^2$
21. $u = x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4y + 6z$	22. $u = 2x^2 + 3y^2 - 5z^2$
23. $u = e^{-x^2 + 4y - 2y^2}$	24. $u = \frac{1}{x^2 + y^2 - 6y + 10}$
25. $u = \frac{x^3}{3} - xy + \frac{y^3}{3}$	26. $u = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 4y$

Для заочной формы обучения разработаны контрольные работы и методические указания к ним:

- Математика (Линейная алгебра): Метод. указания и индивид. задания к контрольной работе № 1 для студентов заочной и очной форм обучения направлений "Менеджмент", "Управление персоналом", "Экономика", "Прикладная информатика" / Ю.В. Алябьева, Е.А. Кравченко, Е.В. Морозова ; УрСЭИ (филиал) ОУП ВПО "АТиСО". Кафедра прикладной информатики и математики.
- Математика (Математический анализ) : метод. указания и индивид. задания к контрольной работе № 2 для студентов заочной и очной форм обучения направлений "Менеджмент", "Управление персоналом", "Экономика", "Прикладная информатика" / сост.: Ю.В. Алябьева, Е.А. Кравченко, Е.В. Морозова ; УрСЭИ (филиал) ОУП ВПО "АТиСО" .Кафедра прикладной информатики и математики.
- Теория вероятностей и математическая статистика: метод. указания и индивид. задания к контрольной работе № 3 для студентов заочной и очной форм обучения направлений "Менеджмент", "Управление персоналом", "Экономика", "Прикладная информатика" / сост. Е.А. Кравченко, И.В. Сафронова; УрСЭИ (филиал) ОУП ВПО "АТиСО" .Кафедра прикладной информатики и математики