**БИШКЕКСКАЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**



**ДЕПАРТАМЕНТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**МАТЕМАТИКА**

**Программа курсов Математика I, II, III, и методические указания по самостоятельному изучению и выполнению контрольных работ для экономических специальностей заочного отделения**

**Бишкек 2011**

**Методические указания рекомендованы на заседании департамента Фундаментальных дисциплин**

**Методические рекомендации одобрены Методическим Советом БФЭА**

**Составители: к.ф.-м.н., профессор БФЭА, Талипова Л.А., ст. преподаватель Суеркулова З.Т.**

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА «МАТЕМАТИКА» ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

В БФЭА математика изучается в течение 2 лет –математика 1, 2 –на 1 курсе, математика 3,4 –на втором.

1.1 *Цели и задачи преподавания дисциплины «Математика»:*

* познакомить студентов с математическим аппаратом, необходимым для изучения общенаучных дисциплин и решения прикладных задач по специальности;
* выработать навыки к математической формализации и моделированию практических задач, а также к алгоритмизации этих задач для решения их на компьютерах.

1.2 *Бакалавр по направлению «Финансы кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Менеджмент» должен в области математики иметь представление:*

* о месте математики в современном мире, мировой культуре и истории;
* о математическом мышлении, индукции и дедукции в математике;
* о принципах математических рассуждений и математических доказательств;
* об основных понятиях дискретной математики;
* о математическом моделировании экономических систем и рыночных процессов;
* о роли математических методов в гуманитарных исследованиях.

1.3 *Специалист по направлению «Финансы кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Менеджмент» должен знать и уметь использовать:*

* основы математического анализа;
* основы алгебры, геометрии и дискретной математики;
* основы теории дифференциальных уравнений и численных методов;
* основы теории вероятностей и математической статистики;

- методы математического моделирования и оптимизации экономических процессов;

* математическое программирование;
* математические основы банковского и бухгалтерского учета.

*В процессе изучения курса «Математика» студент должен приобрести опыт:*

* употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений конкретных объектов;
* исследования моделей с учетом иерархической структуры и оценкой применимости полученных результатов;

- использования математических методов при изучении макро и микроэкономики.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ИЗУЧАЕМЫХ РАЗДЕЛОВ МАТЕМАТИКИ.

**Математика I –**Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

**Математика II –**Введение в математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной.

**Математика III –**Функции нескольких переменных. Дифференциальное и интегральное исчисления. Числовые и функциональные ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

**Математика IV –**Теория вероятностей. Основные понятия и методы математической статистики.

ПРОГРАММА КУРСА МАТЕМАТИКА I.

**ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.**

1. Матрицы и действия над ними. Диагональные матрицы. Симметрические матрицы и их свойства.
2. Определители 2-го и З -го порядков. Свойства определителей. Вычисление определителя путем разложения по элементам некоторого ряда.
3. Ранг матрицы. Обратная матрица.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия, условия совместности (теория Кронеккера -Капелли). Методы решения: матричный, Крамера, Гаусса.
5. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

Вопросы для самопроверки.

1. Что такое матрица?
2. Какие матрицы называются равными?
3. При каких условиях возможно перемножение матриц?
4. Сформулируйте правило умножения двух прямоугольных матриц.
5. Как находится обратная матрица для данной матрицы А?
6. Что называется минором и алгебраическим дополнением для элемента данной матрицы?
7. Что называется рангом матрицы и как он вычисляется?
8. Напишите формулы для вычисления определителей второго и третьего порядков.
9. Сформулируйте свойства определителей.
10. Что называется алгебраическим дополнением некоторого элемента определителя 3-го порядков?
11. Как связаны между собой минор и алгебраическое дополнение некоторого элемента определителя 3-го порядка?
12. Напишите разложение определителя третьего порядка по элементам первой и третей строки.
13. Какая система линейных уравнений называется совместной?
14. В чем состоит метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений?
15. Сформулируйте правило Камера.
16. Что такое расширенная матрица системы линейных уравнений.
17. Напишите формулу решения системы матричным способом.
18. Как найти матрицу полных затрат?

Векторная алгебра.

1. Прямоугольная и полярная система координат на плоскости; преобразование координат (параллельный перенос и поворот осей координат).
2. Понятие векторов (коллинеарные, равные, компланарные). Линейные операции над векторами.
3. Базис. Координаты вектора. Разложение вектора по базисным векторам. Операции над векторами в координатной форме.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Свойства. Вычисление в координатной форме. Условие коллинеарности и ортогональности двух векторов. Длина вектора, угол между векторами. Условие компланарности З -х векторов. Площадь параллелограмма.

Вопросы для самопроверки.

1. Напишите формулы, выражающие связь между прямоугольными и полярными координатами.
2. Какие операции над векторами называются линейными?
3. Какие векторы называются линейно- независимыми?
4. Какие векторы называются коллинеарными и какие компланарными?
5. Что такое базис и размерность пространства?
6. Что такое скалярное произведение двух векторов и как оно вычисляется?

Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

1. Различные виды уравнений прямой на плоскости: общее, каноническое параметрическое, «в отрезках», с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой.
2. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Полярные и параметрические уравнения кривых второго порядка.
3. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
4. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
5. Различные виды уравнения прямой, проходящей через 2 точки. Угол между 2 прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости.
6. Цилиндрические поверхности. Поверхности 2-го порядка: эллипсоид, гиперболоид, параболоид.

Вопросы для самопроверки.

1. Напишите уравнение прямой, проходя щей через одну, две точки.
2. Напишите уравнение прямой в «отрезках», используя общее уравнение.
3. Как определить расстояние от заданной точки до прямой?
4. Напишите каноническое уравнение кривых второго порядка.
5. Изобразите на чертеже эллипс, гиперболу, параболу.
6. Как из общего уравнения прямой в пространстве перейти к каноническому?
7. Напишите уравнение плоскости «в отрезках».
8. Что называется углом между прямой и плоскостью?
9. Какие поверхности называются цилиндрическими?

Форма контроля -*контрольная работа.*

**Форма отчетности**–*экзамен.*

МАТЕМАТИКА II

ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.

1. Множество вещественных чисел. Числовые последовательности. Предел последовательности. Комплексные числа и действия над ними.
2. Функция. Способы задания. Основные элементарные функции и их графики. Сложная функция, явная, неявная, параметрически заданная функция.
3. Предел функции в точке и в бесконечности. Односторонние пределы. Свойства пределов. Признаки существования пределов. Бесконечно малые и большие величины. Замечательные пределы. Число е. Натуральные логарифмы.
4. Непрерывные функции в точке и на интервале. Разрывы функции и их классификация. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке; ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, существование промежуточных значений.

Вопросы для самопроверки.

1. Какие числа называются вещественными?
2. Какие числа называются комплексными?
3. Напишите тригонометрическую и показательную форму комплексного числа.
4. Какие способы задания функции знаете?
5. Определите предел функции в точке.
6. Перечислите свойства пределов.
7. Докажите, что lim sin х =0, *х*→0, lim cos х =1 при *x*→0.
8. Какие величины называются бесконечно малыми, а какие бесконечно большими?
9. Какие бесконечно малые называются эквивалентными?
10. Какие пределы называются замечательными?
11. Какие неопределенности встречаются при нахождении пределов?
12. Дайте определение непрерывности функций в точке.
13. Докажите непрерывность функции *у*=*х*2; *у*=*sinx*; *у*=*сosx.*
14. Какие типы разрывов существуют?

Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Производная функции, ее геометрический, механический и экономический смысл. Таблица производных основных элементарных функций. Непрерывность и дифференци-руемость.
2. Основные правила дифференцирования. Дифференциро-вание сложной, неявной и параметрически заданной функции.
3. Дифференциал, его связь с производной, применение в приближенных вычислениях.
4. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши и их применение. Правило Лопиталя.
5. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
6. Экономический смысл производной, использование понятия производной в экономике.

Вопросы для самопроверки.

1. Напишите формулу дифференцирования сложной функции.
2. В чем сущность метода логарифмического дифференцирования.
3. Напишите формулу дифференцирования параметрически заданной функции.
4. Напишите уравнение касательной и нормали к графику функции у =*f*(*x*) в заданной точке.
5. Сформулируйте правило Лопиталя.
6. Напишите формулу Тейлора.
7. Как найти интервалы возрастания и убывания функцию.
8. Сформулируйте необходимый и достаточный признак существования точек перегиба.
9. Сформулируйте необходимый и достаточный признак экстремума.
10. Как найти асимптоты кривых?
11. Как найти максимум прибыли?
12. Сформулируйте закон убывающей доходности.

Исследование функций с помощью производной.

1. Условия возрастания и убывания функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условие существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
2. Исследование функций на экстремум с помощью производных, высших порядков. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема построения графиков функций.

Неопределеный интеграл.

1. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица основных интегралов.
2. Основные методы интегрирования: непосредственное, по частям, подстановкой.
3. Интегрирование рациональных дробей.
4. Интегрирования тригонометрических выражений.
5. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение первообразной.
2. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
3. Запишите основные свойства неопределенного интеграла.
4. Запишите таблицу основных интегралов.
5. Какие известны основные методы интегрирования?
6. Напишите формулу интегрирования по частям.

Определенный интеграл.

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства.
2. Производная от интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона - Лейбница.
3. Основные методы интегрирования определенного интеграла.
4. Различные приложения определенного интеграла: вычисление площадей, длины дуги, объемов тел вращения.
5. Использование понятия определенного интеграла в экономике.

Вопросы для самопроверки.

1. Что такое определенный интеграл?
2. Перечислите свойства определенного интеграла.
3. Чему равна производная от интеграла по верхнему пределу.
4. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
5. Напишите формулу интегрирования по частям и подстановкой в определенном интеграле.
6. Как найти площадь плоской фигуры?
7. Как найти объем тела вращения?
8. Как найти длину дуги?
9. Как найти объем выпускаемой продукции?
10. Как определить степень неравенства в распределении доходов населения?

Несобственные интегралы.

1. Несобственные интегралы 1 - го рода.
2. Несобственные интегралы 2 - го рода. (от разрывных функций)
3. Признаки сходимости.

Вопросы для самопроверки.

1. Какие интегралы называются несобственными?
2. Перечислите признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода.

Форма контроля -*контрольная работа.*

**Форма отчетности**–*экзамен.*

**МАТЕМАКТИА III.**

**ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЯ. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.**

Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление.

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. Непрерывность.
2. Частные и смешанные производные. Частные производные неявной функции. Полный дифференциал. Инвариантность формы полного дифференциала.
3. Скалярное и векторное поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля.
4. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора
5. Экстремум функций нескольких переменных Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод наименьших квадратов.

Вопросы для самопроверки.

1. Определите функцию двух переменных.
2. Что называется частным приращением?
3. Что такое частная производная? Смешанная производная?
4. Напишите формулу полного дифференциала.
5. Напишите уравнение касательной плоскости к поверхности заданной уравнением *z*=*f*(*x*, *y*); *F*(*x*, *y*, *z*).=0.
6. Напишите формулу полного дифференциала *N*-го порядка.
7. Необходимое и достаточное условие экстремума функции 2 переменных.
8. Как найти наибольшее и наименьшее значение функций 2 переменных в области?
9. Что такое условный экстремум?
10. Как найти условный экстремум?
11. Метод множителей Лагранжа.
12. Функции нескольких переменных в экономической теории.

**Двойной интеграл.**

1. Интегральная сумма функции двух переменных.
2. Определение двойного интеграла. Геометрический смысл.
3. Сведение двойного интеграла к повторному.
4. Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле.
5. Вычисление двойного интеграла.
6. Применение двойного интеграла в экономической теории.

Вопросы для самопроверки.

1. Какая область называется выпуклой?
2. Как определяется двойной интеграл?
3. Как сводится двойной интеграл к повторным?
4. Как вычисляется двойной интеграл?
5. Применения двойного интеграла.

Числовые и дифференциальные ряды.

1. Знакоположительные числовые ряды. Основные понятия. Необходимое условие сходимости. Достаточное условие расходимости.
2. Ряды с членами любого знака. Абсолютная и условная сходимости.
3. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Приближенный подсчет суммы ряда.
4. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
5. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды.
6. Применение рядов.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение сходящегося и расходящихся рядов.
2. Исследуйте сходимость ряда, составленного из членов геометрической прогрессии.
3. Сформулируйте признак сравнения рядов с положительными членами.
4. Докажите признак Даламбера. сходимости знакопостоянных рядов.
5. Сформулируйте интегральный признак сходимости ряд.
6. Дайте определение абсолютно сходящегося ряда.
7. Сформулируйте свойства абсолютно сходящихся рядов.
8. Докажите признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
9. Дайте определение области сходимости функционального ряда.
10. Разложите функцию у = sinx, у = ех. в степенной ряд и докажите при помощи остаточного члена сходимость полученных рядов к данным функциям.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения 1- го порядка. Основные понятия. Теорема Коши.

2.Различные типы дифференциальных уравнений 1 -го порядка, с разделенными и разделяющимися переменными; однородное, линейное. Методы их решения

3.Дифференциальное уравнение высших порядков. Общие понятия.

1. Дифференциальное уравнение высших порядков, допускающие понижение порядка.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. Структура общего решения.
3. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.
4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод подбора частного решения по специальному виду правой части.
5. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

Вопросы для самопроверки.

1. Что называется дифференциальным уравнением? Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
2. Какое дифференциальное уравнение 1- порядка называется уравнением с разделяющимися переменными?
3. Как решается дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными?
4. Какое дифференциальное уравнение 1 порядка называется однородным? Как оно решается?
5. Как решается линейное дифференциальное уравнения 1-го порядка?
6. Как определить порядок дифференциального уравнения?
7. Как записывается общее решение дифференциального уравнения?
8. Что такое общий интеграл?
9. Перечислите типы дифференциальных уравнений 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
10. Запишите линейное неоднородное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.
11. Как записывается общее решение такого уравнения?
12. Как найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами?
13. Как найти общее решение однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
14. В чем заключается метод вариации?
15. Как подобрать частное решение по специальному виду правой части?

Форма контроля -*контрольная работа.*

**Форма отчетности**–*экзамен.*

ТЕМЫ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Математика I –Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

1. Определители 2 -го и 3 -го порядков. Свойства. Вычисления. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Матрицы и действия над ними. Диагональные матрицы. Единичная матрица. Обратная матрица и ее нахождение.
3. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.
4. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений
6. Векторы. Базис. Координаты вектора. Длина вектора. Линейные операции над векторами. Условие коллинеарности двух векторов. Компланарные векторы.
7. Скалярное произведение двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме. Угол между двумя векторами.
8. Канонические, параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через одну и две точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в «отрезках».
9. Угол между 2 прямыми. Расстояние от точки до прямой.
10. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Математика II –Введение в математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной.

1. Функция. Область определения. Способы задания графики.
2. Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые; замечательные пределы.
3. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.
4. Производная. Основные правила дифференцирования. Дифференциал и его применение.
5. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
6. Определенный интеграл. Формула Ньютона –Лейбница.
7. Несобственные интегралы.
8. Применение определенного интеграла.

Математика III –«Функции нескольких переменных. Дифференциальное и интегральное исчисление. Числовые и функциональные ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Частные и смешанные производные.
2. Полный дифференциал.
3. Расстановка пределов в двойном интеграле. Вычисления двойного интеграла.
4. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточный признак сходимости.
5. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
6. Разложение функций в степенные ряды.
7. Применение рядов.
8. Дифференциальное уравнение 1-го порядка.
9. Дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
10. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

**Методические рекомендации для изучения дисциплин**

Изучение курса высшей математики начинается на установочных сессиях, где студенты слушают обзорные лекции, овладевают навыками в решении практических примеров и задач, получают методические рекомендации по самостоятельной работе в межсессионный период.

После сессии студент приступает к самостоятельному изучению программного материала по учебникам, задачникам и другой, имеющейся в наличии литературе, к выполнению контрольных работ и подготовке к экзамену.

Для получения устных или письменных консультации следует, обращается в департамент фундаментальных дисциплин.

**Общие рекомендации по работе над курсом**

Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалов, в которую включаются: изучение материала по учебникам, решение примеров и задач, самопроверка, выполнение контрольных работ. Завершающим этапом изучения отдельных разделов курса высшей математики является сдача экзамена.

**Чтение учебника**

1. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, производя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и, выполняя имеющиеся в учебнике чертежи.
2. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.
3. Необходимо помнить, что каждая теорема состоит из предположений и утверждения. Все предположения должны обязательно использоваться в доказательстве. Нужно добиваться точного представления о том, в каком месте доказательства использовано каждое предположение теоремы. Полезно составлять схемы доказательств сложных теорем. Правильному пониманию многих теорем помогает разбор примеров математических объектов, обладающих и не обладающих свойствами, указанными в предположениях и утверждениях теорем.
4. При изучении материала по учебнику полезно вести конспект, в который рекомендуется выписывать определения, формулировки теорем, формулы, уравнения ит.п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные студентом для получения письменной или устной консультации преподавателя.
5. Письменное оформление конспекта имеет исключительно важное значение. Записи в нем должны быть сделаны чисто, аккуратно и расположены в определенном порядке. Хорошее внешнее оформление конспекта по изученному материалу не только приучит студента к необходимому в работе порядку, но и позволит ему избежать многочисленных ошибок, которые происходят из-за небрежных, беспорядочных ошибок, которые происходят из-за небрежных, беспорядочных записей.
6. Выводы, полученные в виде формулы, рекомендуется в конспекте подчеркнуть или обвести рамкой, чтобы при прочитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим студентам помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляющиеся формулы курса. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для студента.

**Решение задач**

1. Чтение учебника должно сопровождаться решением задач, для чего рекомендуется завести специальную тетрадь.
2. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.
3. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями. Если чертеж требует особо тщательного выполнения (например, при графической проверке решения, полученного путем вычислений), то следует пользоваться линейкой, транспортиром, лекалом и указывать масштаб.
4. Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения (если они даны). В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней, числа π и.т.п.
5. Решение задач определенного типа нужно продолжить до приобретения твердых навыков в их решении.

**Самопроверка**

1. После изучения определенной темы по учебнику и решения достаточного количества соответствующих задач студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и доказательства теорем. Вопросы для самопроверки, приведенные в данной работе, даны с целью, помочь студенту в повторении, закреплении и проверке прочности усвоения изученного материала. В случае необходимости надо еще раз внимательно разобраться в материале учебника; решить ряд задач.
2. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный раздел.
3. Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. Однако здесь следует предостеречь студента от весьма распространенной ошибки, заключающейся в том, что благополучное решение задач воспринимается им как признак усвоения теории. Часто правильное решение задач получается в результате применения механически заученных формул, без понимания существа дела. Можно сказать, что умение решать задачи является необходимым, но недостаточным условием хорошего знания теории.

**Консультации**

1. Если в процессе работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается (неясность терминов, формулировок теорем, отдельных задач и д.р.), то он может обратиться в департамент фундаментальных дисциплин для получения письменной или устной консультации.
2. В своих запросах студент должен точно указать, в чем он испытывает затруднение. Если он не разобрался в теоретических объяснениях, или в доказательстве теоремы, или в выводе формулы по учебнику, то нужно указать, какой это учебник, год его издания и страницу, где рассмотрен затрудняющий его вопрос, и что именно его затрудняет. Если студент испытывает затруднения при решении задач, то привести предполагаемый план решения и указать использованную литературу.

**Выполнение контрольных работ**

Студенты заочного отделения изучают математику в течении 2 лет. Они выполняют 4 контрольные работы и сдают 4 экзамена.

К выполнению каждой работы следует приступать только после изучения соответствующего материала курса по учебнику и решения достаточного количества задач по материалу, соответствующему контрольному заданию.

При этом следует руководствоваться следующими правилами:

1. Каждая контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красного, с полями шириной 4-5 см для замечаний рецензента.
2. На внешней обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, группа, шифр, название дисциплины, номер контрольной работы; здесь же следует указать название учебного заведения. Дату отсылки работы в БФЭА и домашний адрес студента. Контрольные работы можно отсылать в БФЭА, используя электронную почту.
3. В конце работы следует привести список использованной студентом литературы, поставить дату выполнения работы и роспись.
4. В работу должны быть включены все задачи своего варианта. **Номер варианта определяется цифрой шифра –номером ИД в студенческом билете.**

Контрольные работы выполнение не по своему варианту, не оцениваются.

1. Решение задач надо располагать в порядке возрастания их номеров, сохранения номера задач.
2. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать ее условие. В том случае, когда несколько задач объединены общей формулировкой, переписывать условие задачи следует при конкретных данных своего варианта.
3. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.
4. Чертежи и графики должны быть выполнены (можно на миллиметровой бумаге) аккуратно и четко с указанием единиц масштаба, координатных осей и других элементов чертежа. Объяснения к задачам должны соответствовать тем обозначениям, которые даны на чертеже.
5. После получения работы (как зачтенной, так и не зачтенной) студент должен исправить в ней (в конце тетради) все отмеченные рецензентом недостатки и при незачете отправить работу в кратчайший срок на повторное рецензирование (вместе с рецензией)
6. Контрольные работы должны выполняться самостоятельно.
7. На экзамене студент обязан представить прорецензированные и оцененные контрольные работы. При необходимости (по требованию преподавателя) студент должен давать устные пояснения ко всем или некоторым задачам из контрольной работы.

**ОЦЕНКА ЗНАНИЙ**

В БФЭА принята балльная оценка знаний. Самостоятельная работа и выполнение контрольного задания в межсессионный период оценивается до 100 баллов включительно. Максимальный балл за экзамен -100.

Средняя арифметическая этих баллов является экзаменационной оценкой:

**Шкала оценок**

|  |  |
| --- | --- |
| **от 55 до 69** | **-удовлетворительно** |
| **от 70 до 84** | **-хорошо** |
| **от 85 -100 включительно** | **-отлично** |

**НОМЕРА ЗАДАЧ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**Математика I.**

**Таблица 1.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Номера задач для контрольной работы** | | | | | |
| **1** | 1 | 11 | 21 | 31 | 41 | 51 |
| **2** | 2 | 12 | 22 | 32 | 42 | 52 |
| **3** | 3 | 13 | 23 | 33 | 43 | 53 |
| **4** | 4 | 14 | 24 | 34 | 44 | 54 |
| **5** | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 |
| **6** | 6 | 16 | 26 | 36 | 46 | 56 |
| **7** | 7 | 17 | 27 | 37 | 47 | 57 |
| **8** | 8 | 18 | 28 | 38 | 48 | 58 |
| **9** | 9 | 19 | 29 | 39 | 49 | 59 |
| **10** | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |

**Математика II.**

**Таблица 2.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Номера задач для контрольной работы** | | | | | |
| **1** | 1 | 11 | 21 | 31 | 41 | 51 |
| **2** | 2 | 12 | 22 | 32 | 42 | 52 |
| **3** | 3 | 13 | 23 | 33 | 43 | 53 |
| **4** | 4 | 14 | 24 | 34 | 44 | 54 |
| **5** | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 |
| **6** | 6 | 16 | 26 | 36 | 46 | 56 |
| **7** | 7 | 17 | 27 | 37 | 47 | 57 |
| **8** | 8 | 18 | 28 | 38 | 48 | 58 |
| **9** | 9 | 19 | 29 | 39 | 49 | 59 |
| **10** | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |

**Математика III.**

**Таблица 3.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Номера задач для контрольной работы** | | | | | |
| **1** | 1 | 11 | 21 | 31 | 41 | 51 |
| **2** | 2 | 12 | 22 | 32 | 42 | 52 |
| **3** | 3 | 13 | 23 | 33 | 43 | 53 |
| **4** | 4 | 14 | 24 | 34 | 44 | 54 |
| **5** | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 |
| **6** | 6 | 16 | 26 | 36 | 46 | 56 |
| **7** | 7 | 17 | 27 | 37 | 47 | 57 |
| **8** | 8 | 18 | 28 | 38 | 48 | 58 |
| **9** | 9 | 19 | 29 | 39 | 49 | 59 |
| **10** | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |

**Экзаменационные вопросы**

**Математика I.**

1. Матрицы. Общие понятия. Действия над матрицами.
2. Определителями 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Обратная матрица и ее нахождение.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.
5. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Метод Гаусса решение систем линейных алгебраических уравнений.
8. Векторы. Базис. Координаторы вектора. Длина вектора.
9. Линейные операции над векторами. Условия коллинеарности двух векторов. Компланарные векторы.
10. Скалярное произведение двух векторов свойства. Угол между двумя векторами.
11. Уравнения прямой, проходящей через одну и две точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
12. Общее уравнение прямой. Уравнения прямой «в отрезках». Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
13. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
14. Плоскость в пространстве.
15. Прямая в пространстве.

**Математика II.**

1. Множества. Объединение и пересечение множеств. Замкнутые и открытые множества.
2. Окрестность точки. Примеры множеств.
3. Функция. Способы задания. Область определения.
4. Графики и их преобразования.
5. Предел функции. Свойства пределов.
6. Бесконечно малые и бесконечно большие. Замечательные пределы.
7. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.
8. Производная. Основные правила дифференцирования.
9. Дифференциал и его применения.
10. Экстремум функции одной переменной необходимое и достаточное условие экстремума.
11. Общее исследование функции и построение графика.
12. Неопределенный интеграл и его свойства.
13. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.
14. Определенный интеграл и его свойства. Вычисления.
15. Несобственные интегралы.
16. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
17. Определенный интеграл и его свойства.

**Математика III.**

1. Функции двух переменных. Способы задания.
2. Область определения. Геометрический смысл.
3. Частные и смешанные производные.
4. Полный дифференциал и его применения.
5. Экстремум функций двух переменных. Необходимое и достаточное условие.
6. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
7. Призводная по направлению. Градиент.
8. Понятие двойного интеграла. Его свойства.
9. Расстановка пределов интегрирования и вычисление двойного интеграла.
10. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости.
11. Достаточные признаки сходимости числовых рядов.
12. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
13. Приближенный подсчет суммы ряда.
14. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.
15. Разложение функций в степенные ряды.
16. Применение рядов.
17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общие понятия. Задача Коши.
18. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющими переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
19. Дифференциальные уравнения второго порядка. Допускающие понижения порядка.
20. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.
21. Метод подбора частного решения. Метод вариации произвольной постоянной.
22. Приближенное решение дифференциального уравнения.

**Рекомендуемая литература. (Учебники)**

1. Красс Н.С. Математика для экономических специальностей –М., Питер –М., С.-П. 2005г.
2. Высшая математика для экономистов /Под редакцией проф. Н.Ш.Кремера. Второе издание –М., ЮНИТИ, 2004г.
3. Общий курс высшей математики для экономистов /Под редакцией проф. В.Ш.Ермакова –М., ИНФРА –М, 2004г.
4. Баврин И.И. Курс высшей математики. М. 1991.
5. Карасев В.И., Аксютина З.И., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических ВУЗов. М. -Высшая школа 1982 ч.1,
6. Кудрявцев В.А., Демидович В.П. Краткий курс высшей математики. М. Наука 1985г.
7. Бугров И.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры. М. Наука 1980,1984г.
8. Беклимишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М. Наука 1980,1984г.
9. Бугров И.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. М. Наука 1984г.

**Задачники и руководства**

1. Практикум по высшей математике для экономистов/под редакцией Н.Ш. Кремера. ЮНИТИ М., 2003г.
2. Минорский Г.И. Сборник задач по высшей математике. М., Наука 1987г.
3. Данко П.Е., Попов А.Н., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Высшая школа 1978г.ч. 1,2.
4. Каплан Н.А. Практические занятия по высшей математике, ч. 1,2. Харьков 1971г.
5. Кручкович Г.И и др. Сборник задач по курсу высшей математики. Высшая школа 1970г.
6. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. Для ВУЗов Высшая школа 1966г.

**Справочники.**

1. Лопатников Л.И. Краткий экономико- математический словарь –М. Наука. 1987г
2. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУзов. М. Наука 1974 и далее.

ВНИМАНИЕ! Студенту нет необходимости приобретать все учебники и задачники из приведенного списка. Достаточно одного –двух. ВО всех случаях неоценимую помощь может оказать справочная литература.

**ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**МЕТАМАТИКА I.**

**ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ**

**1-10. Даны матрицы**  Найти матрицу *С*=*α*А *+β*В*+γ (*АВ*)* при заданных значениях *α, β, γ.*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. *α*=1; *β*=2*; γ*=-2; 2. *α*=2; *β*=-2*; γ*=2; 3. *α*=3; *β*=1*; γ*=2; 4. *α*=4; *β*= -3*; γ*=1; 5. *α*=5; *β*=3*; γ*= -1; | 1. *α*=6; *β*=4*; γ*= -3; 2. *α*=-6; *β*=-4*; γ*=1; 3. *α*=-5; *β*=-1*; γ*=4; 4. *α*=-3; *β*=-1*; γ*=5; 5. *α*=-4; *β*=5*; γ*=6. |

**1-20. Решить систему линейных уравнений.**

при заданных b1, b2, b3 тремя способами: 1) по формуле Крамера; 2)Матричным способом; 2) методом Гаусса.

Сравнить полученные результаты.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**21-30. Даны точки А, В, С, Д. Найти:**

1. Координаты вектора ;
2. Скалярное произведение векторов ;
3. Угол между векторами .

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **21.** | А(0, 1, -1), | В (0, -1, -2), | С(0, 1, 2), | D (6, -1, -3). |
| **22.** | А(1, 0, -1) | В (3, 0, 1), | С(1, 2, 3), | D (1, 2, -1). |
| **23.** | А(-2, 1, 3), | В (-2, 1, 0), | С(0, 1, -1), | D (1, 2, -1). |
| **24.** | А(1, 0, 1), | В (-1, 0, 3), | С(1, -1, 0), | D (-1, 1, -1). |
| **25.** | А(2, 3, 1), | В (0, 3, -1), | С(1, 2, 3), | D (-1, 0, 1). |
| **26.** | А(4, 1, 2), | В (3, 1, 1), | С(0, -1, 2), | D (1, -1, 2). |
| **27.** | А(5, 3, 1), | В (4, 3, 1), | С(5, 0, -1), | D (0, 1, -1). |
| **28.** | А(5, 3, 1), | В (4, 3, 1), | С(5, 0, -1), | D (0, 1, -1). |
| **29.** | А(1, 2, 3), | В (1, -1, -1), | С(0, 2, -1), | D (0, 1, 3). |
| **30.** | А(-1, -2, 0), | В (0, 1, 3), | С(1, -1, -2), | D (-1, -2, 1). |

**31-40. Даны точки**

**Найти**:

1. общее уравнение и уравнение с угловым коэффициентом прямой *АВ*;
2. уравнение прямой, проходящей через точку *С* параллельно прямой *АВ*;
3. уравнение прямой, проходящей через точку *С* перпендикулярно прямой *АВ.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **31.** | А (2, 1), | В(-1, 0), | С(0, 2) |
| **32.** | А (-2, 5), | В(-3, 1), | С(1, -1) |
| **33.** | А (1, -1), | В(2, 3), | С(3, 0) |
| **34.** | А (-3, -1), | В(1, 1), | С(2, -3) |
| **35.** | А (-4, 1), | В(2, 2), | С(1, -4) |
| **36.** | А (1, -1), | В(-1, 2), | С(2, 3) |
| **37.** | А (-5, 1), | В(1, 2), | С(2, 1) |
| **38.** | А (-2, 1), | В(2, 2), | С(3, -2) |
| **39.** | А (1, 2), | В(5, 4), | С(2, -1) |
| **40.** | А (5, 6), | В(1, 3), | С(3, -2) |

**41-50. Даны уравнения линий на плоскости. Найти координаты их точек пересечения. Построить эти линии.**

|  |  |
| --- | --- |
| **41.**  **42.**  **43.**  **44.**  **45.** | **46.**  **47.**  **48.**  **49.**  **50.** |

**51-60. Привести уравнение к каноническому виду. Построить соответствующую линию в системе координат** *ХОУ***.**

|  |  |
| --- | --- |
| **51.** 9*х*2+16*у*2-40*х*+30*у*=0.  **52**. 16*х*2+9*у*2+10*х*-70*у*+75=0.  **53.** 41*х*2+34*у*2-80*х*-60*у*=0.  **54.** 8*х*2+11*у*2-8*х*-16*у*-16=0.  **55**. 4*х*2+11*у*2-16*х*-2*у*-20=0. | **56**. *х*2+*у*2-10*х*-6*у*+25=0;  **57.** 5*х*2+5*у*2-16*х*-16*у*-16=0;  **58.** 5*х*2+5*у*2-18*х*-18*у*+9=0;  **59.***у*=2*х*2+4*х*-3;  **60.***у*=4*х*2-8*х*-7. |

**МЕТАМАТИКА II.**

**ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.**

**1-10. Найти пределы (не пользуясь правилом Лопиталя).**

**1**. а)  б) 

в)  г) 

**2.**  а)  б) 

в)  … г) 

**3.** а)  б) 

в)  г) 

**4.** а)  б) 

в)  г) 

**5.** а)  б) 

в)  г) 

**6.** а)  б) 

в)  г) 

**7.** а)  б) 

в)  г) 

**8.** а)  б) 

в)  г) 

**9.** а)  б) 

в)  г) 

**10.** а)  б) 

в)  г) 

**11-20. Исследовать на непрерывность функцию *у*=*f(x)* и построить схематично ее график.**

**11 . **

**12. **

**13. **

**14. **

**15. **

**16. **

**17. **

**18. **

**19. **

**20. **

**21-30. Найти производные данных функций**

**21.** а)

б)

в)

**22.** 



**23.** 



**24**. 



**25**. 



**26.** 



**27.** 



**28.** 



**29.** 



**30.** 



**31-40. Данную функцию исследовать методами дифференциального исчисления и построить ее график. Для этого рекомендуется:**

**1) определить в каких интервалах функция существует и непрерывна;**

**2) выяснить, не является ли функция четной или нечетной, т.е. не симметричен ее график относительно оси ординат и начала координат;**

**3) найти точки пересечения графика с осями координат;**

**4) определить вертикальные или невертикальные асимптоты;**

**5) найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функций;**

**6) найти интервалы выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функций;**

**7) построить график функций, используя все полученные результаты.**

|  |  |
| --- | --- |
| **31.** **.**  **32. .**  **33. .**  **34. .**  **35. .** | **36. .**  **37. .**  **38. .**  **39. .**  **40.  .** |

**41-50. Найти указанные интегралы.**

**41.**   

**42.**   

**43.**   

**44.**   

**45.**   

**46.**   

**47.**  

**48.**   

**49.**   

**50.**  

**51-60. Найти указанные несобственные интегралы или доказать их расходимость**.

|  |  |
| --- | --- |
| **51.**  **52.**  **53.**  **54.**  **55.** | **56.**  **57.**  **58.**  **59.**  **60.** |

**МАТЕМАТИКА III.**

**ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ. ЧИСЛОВЫЕ И СТЕПЕННЫЕ РЯДЫ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.**

**1-10. Найти полный дифференциал функции** *z* **=***F*(*x***,** *y*).

|  |  |
| --- | --- |
| 1. . |  |

**11-20. Найти наибольшее и наименьшее значения функции** *z* **=***F*(*x***,** *y*) **в замкнутой области**.

1. *z*=*x*2+2*xy*-*y*2 -4*x* в треугольнике со сторонами *у*=*х*+1, у=0 и *х*=3.
2. в квадрате 0≤ *х*≤ 2, 0≤ *у*≤ 2.
3. *z*=*x*2+2*xy-*10в замкнутой области, ограниченной параболой *у*=*хх*-4 и осью *ОХ*.
4. *z*=*x*2+2*xy*-*y*2 -2*x+*2*y*в треугольнике со сторонами *у=х*+2, *у*=0 и *х*=2.
5. *z*=6*xy-9 x*2-9*y*2+4*x+4y*в прямоугольнике 0≤ *х*≤ 1, 0≤ *у*≤ 2.
6. *z*=*x*2-2*xy*-*y*2 +4*x+*1в треугольнике со сторонами *х*+*у+*1*=*0, *у*=0 и *х* = -3.
7. *z*=*x*2+*xy-*2в замкнутой области, ограниченной параболой *у*=4*х2*-4 и осью *ОХ*.
8. в треугольнике со сторонами *у=*2 *х*, *у*=2 и *х* = 0.
9. *z*=5*x*2 -3*xy*+*y*2 +4 в квадрате -1≤ *х*≤ 1, -1≤ *у*≤ 1.
10. *z*=*x*2+2*xy*+4*x*-*y*2в треугольнике со сторонами *х*+*у+*2*=*0, *х*=0 и *у* = 0.

**21-30. Изменить порядок интегрирования в интеграле. Область интегрирования изобразить на чертеже.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. . |  |

**31-40. Исследовать сходимость рядов**.

**31.**  .

**32.**  

**33.**  .

**34.**  

**35.**  

**36.**  

**37.**  

**38.**  

**39.**  

**40.**  

**41-50. Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001. Для этого подынтегральную функцию следует разложить в ряд, который затем почленно проинтегрировать.**

|  |  |
| --- | --- |
| **41.**  **42**.  **43.**  **44.**  **45.** | **46.**  **47.**  **48.**  **49.**  **50.** |

**51-60. Найти решение дифференциального уравнения**

**51. **





**52. **





**53**. 





**54**. 





**55**. 





**56**. 





**57**. 





**58**. 





**59**. 





**60**. 



