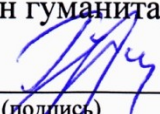


Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан гуманитарного факультета


(подпись) В.Е. Гурский

26.06.2013г.
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 1498/р.

Высшая математика

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности:**

1-26 02 02

Менеджмент

Факультет Гуманитарный

Кафедра Информационных технологий

Курс (курсы) 1, 2

Семестр (семестры) 1, 2, 3

Лекции 106(34)

Экзамен 1, 2, 3

Практические (семинарские)
занятия 104(28)

Зачет

Лабораторные
занятия

Курсовая работа (проект)

Аудиторных часов по
учебной дисциплине 210(62)

Всего часов по
учебной дисциплине 444

Форма получения
высшего образования очное (заочное)

Составил(а) И.К. Сиротина

2013 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Высшая математика» разработана для специальности 1–26 02 02 Менеджмент высших учебных заведений.

Изучение дисциплины предусматривает:

1) формирование у студента системы математических знаний умений и навыков, необходимой ему для изучения учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели», для осуществления профессиональной деятельности и для развития сферы его научно-исследовательских интересов;

2) формирование математической культуры студента, как составной части общей культуры его личности.

В результате изучения дисциплины «Высшая математика» студент должен **знать**:

- методику применения методов матричной алгебры и аналитической геометрии при решении конкретных задач;
- методику применения аппарата функции одной переменной, методов дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных при решении математических и прикладных задач;
- прикладные аспекты интегрального исчисления и дифференциальных уравнений;
- основные определения, теоремы и соотношения теории вероятностей;
- основные законы распределения случайных величин и их практические приложения;
- методы обработки и анализа статистических данных;
- содержание практических задач, подлежащих экономико-математическому моделированию;
- методы и алгоритмы решения оптимизационных экономических и производственных задач;

уметь:

- решать формальные и прикладные задачи матричной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа;
- строить математические модели и решать задачи с экономическим содержанием;
- применять вероятностные и статистические методы при решении задач прикладного характера;
- осуществлять сбор и обработку статистических данных, применять методы анализа полученных данных;
- моделировать простейшие экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемых процессов;
- решать оптимизационные задачи методами линейного программирования;

приобрести навыки:

- действий над матрицами, нахождения числовых характеристик матриц;

- сложения векторов, умножения вектора на число, умножения векторов;
- составления и преобразования уравнений линий на плоскости, прямой и плоскости в пространстве;
- вычисления пределов непрерывных и разрывных функций;
- дифференцирования функции одной переменной;
- нахождения приближенных значений функций;
- исследования функции с помощью производной;
- нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на заданном отрезке;
- построения уравнений касательной и нормали к графику функции;
- нахождения частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных;
- непосредственного интегрирования, интегрирования методом подстановки, интегрирования по частям;
- вычисления определенных интегралов;
- установления сходимости и расходимости несобственных интегралов;
- решения дифференциальных уравнений первого порядка;
- решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами;
- установления сходимости и расходимости числовых рядов;
- нахождения радиуса и интервала сходимости степенного ряда;
- разложения элементарных функций в степенные ряды;
- применения законов сложения и умножения вероятностей;
- нахождения числовых характеристик случайных величин дискретного типа;
- нахождения числовых характеристик случайных величин непрерывного типа;
- построения статистических распределений;
- построения полигона и гистограммы;
- построения эмпирической функции распределения;
- нахождения структурных средних выборки;
- нахождения числовых характеристик выборки;
- нахождения точечных и интервальных оценок неизвестных параметров распределения;
- вычисления выборочного коэффициента корреляции;
- нахождения уравнений линейной и параболической регрессии;

Изучение курса «Высшая математика» рассчитано на 444 часов, в том числе 210 часов аудиторных занятий.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

Тема 1. Матрицы и определители

Понятие матрицы. Классификация матриц. Транспонирование матриц. Линейные действия с матрицами. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц. Числовые характеристики матриц: минор, алгебраическое дополнение, определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений с помощью определителей. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Метод последовательного исключения неизвестных. Исследование систем линейных уравнений.

Тема 3. Векторы

Система прямоугольных декартовых координат. Векторы. Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения векторов: площадь треугольника и параллелограмма, объем призмы и пирамиды, угол между векторами.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тема 4. Линии на плоскости

Задание прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, окружность, парабола, гипербола. Задание плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Тема 5. Прямая и плоскость в пространстве

Задание прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Раздел 3. Математический анализ

Тема 6. Предел числовой последовательности и функции

Понятия числовой последовательности и функции. Способы задания функции. Область определения и область значений. Четность. Периодичность. Нули функции. Предел числовой последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Свойства пределов. Непрерывность функции и точки ее разрыва. Асимптоты графика функции.

Основные теоремы о пределах Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.

Тема 7. Дифференцирование функции одной переменной

Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных и сложных функций. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная показательно-степенной функции.

Тема 8. Приложения производной

Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, Лагранжа, Ферма, Коши. Правило Лопиталя-Бернулли. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Приближенные вычисления значений функции. Исследование функции с помощью производной: промежутки монотонности, точки экстремума, промежутки выпуклости и вогнутости, точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке. Полное исследование функции. Приложения производной в экономике: экономический смысл производной, эластичность функции, предельные величины в экономике, применение теоремы о среднем.

Тема 9. Функция многих переменных

Основные понятия и определения: область определения и область значений, предел и непрерывность, частные и полные приращения. Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции многих переменных. Задачи условной оптимизации. Классическое правило множителей Лагранжа.

Тема 10. Неопределенный интеграл

Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Инвариантность формы дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование трансцендентных функций.

Тема 11. Определенный интеграл

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры; объем тела вращения; длина дуги кривой. Экономические приложения определенного интеграла: нахождение объема производства, определение среднего времени изготовления единицы продукции, определение издержек производства, определение дисконтированной стоимости при непрекращающемся денежном потоке.

Тема 12. Дифференциальные уравнения

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные

дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Комплексные числа. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 13. Ряды

Числовые ряды. Сходимость и расходимость рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

Раздел 4. Теория вероятностей

Тема 14. Случайные события и вероятности

Классификация событий. Вероятности события и ее основные свойства. Классическое, геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятностей. Действия над событиями. Закон сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Тема 15. Случайные величины

Случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей. Совместное распределение двух случайных величин. Числовые характеристики случайных величин дискретного типа: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Числовые характеристики случайных величин непрерывного типа: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Ковариация, корреляция и моменты случайных величин.

Тема 16. Основные законы распределения случайных величин

Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Лапласа.

Раздел 5. Математическая статистика

Тема 17. Выборочный метод

Основные понятия. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Структурные средние выборки. Числовые характеристики выборки. Распределения Стьюдента, «хи-квадрат», Фишера. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Ошибки выборки. Необходимый объем выборки.

Тема 18. Проверка статистических гипотез

Понятие статистической гипотезы. Основные виды гипотез. Общие принципы построения и проверки гипотез. Критерий согласия Пирсона о виде распределения. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Проверки гипотез о равенства средних значений двух выборок, о равенстве дисперсий, о математическом ожидании при известной дисперсии, о математическом ожидании при неизвестной дисперсии.

Тема 19. Статистический анализ

Функциональная и статистическая зависимости величин. Понятие корреляции двумерной случайной величины. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционные таблицы. Корреляционное поле. Метод наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии. Уравнение параболической регрессии. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи. Задачи дисперсионного анализа. Разновидности дисперсионного анализа. Полный однофакторный дисперсионный анализ с параллельными испытаниями.

Раздел 6. Линейное программирование

Тема 20. Математическая модель задач линейного программирования

Постановка задачи линейного программирования. Классификация задач. Математическая модель задачи, формы ее записи и способы преобразования. Выпуклые множества и выпуклые функции. Свойства решений задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графическое решение задач линейного программирования.

Тема 21. Симплексный метод

Опорный план задачи. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные преобразования. Естественный и искусственный базис. Теория двойственности. Построение двойственных задач. Свойства двойственных задач. Критерий оптимальности. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Послеоптимизационный анализ.

Тема 22. Транспортные задачи

Матричные транспортные задачи по критерию стоимости. Основные понятия. Базисный план перевозок. Метод потенциалов для решения матричных транспортных задач закрытой и открытой модели.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

для очной формы получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы; содержание темы	Количество аудиторных часов				самостоятельная работа	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия	УСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Матрицы и определители	4	4			10	
1.1	Понятие матрицы. Классификация матриц. Транспонирование матриц. Линейные действия с матрицами. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц	2	2			5	Тест 1.1
1.2	Числовые характеристики матриц: минор, алгебраическое дополнение, определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.	2	2			5	Тест 1.2 Тест 1.3
2	Системы линейных уравнений	4	4			10	
2.1	Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений с помощью определителей. Решение систем линейных уравнений матричным методом	2	2			5	Тест 2.1
2.2	Метод последовательного исключения неизвестных. Исследование систем линейных уравнений	2	2			5	Тест 2.2 Тест 2.3
3	Векторы	4	4			10	
3.1	Система прямоугольных декартовых координат. Векторы. Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства.	2				5	Тест 3.1
3.2	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения векторов: площадь треугольника и параллелограмма, объем призмы и пирамиды, угол между векторами	2				5	Тест 3.2 Тест 3.3
4	Линии на плоскости	4	4			10	
4.1	Задание прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости.	2				5	Тест 4.1
4.2	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, окружность, парабола, гипербола	2				5	Тест 4.2 Тест 4.3
5	Прямая и плоскость в пространстве	2	2			6	
5.1	Задание плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Задание прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	2	2			6	Тест 5.1 Тест 5.2 Тест 5.3
6	Предел числовой последовательности и функции	4	4			10	
6.1	Понятия числовой последовательности и функции.	2	2			5	Тест 6.1

	Способы задания функции. Область определения и область значений. Четность. Периодичность. Нули функции. Предел числовой последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Свойства пределов					
6.2	Непрерывность функции и точки ее разрыва. Асимптоты графика функции. Основные теоремы о пределах Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы	2	2		5	Тест 6.2 Тест 6.3
7	Дифференцирование функции одной переменной	4	4		10	
7.1	Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных и сложных функций. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала	2	2		5	Тест 7.1
7.2	Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная показательно-степенной функции	2	2		5	Тест 7.2 Тест 7.3
8	Приложения производной	8	6		16	
8.1	Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, Лагранжа, Ферма, Коши. Правило Лопиталя-Бернулли. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Приближенные вычисления значений функции	2	2		4	Тест 8.1
8.2	Исследование функции с помощью производной: промежутки монотонности, точки экстремума, промежутки выпуклости и вогнутости, точки перегиба.	2			4	Тест 8.2
8.3	Наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке. Полное исследование функции.	2	2		4	Тест 8.3
8.4	Приложения производной в экономике: экономический смысл производной, эластичность функции, предельные величины в экономике, применение теоремы о среднем	2	2		4	Тест 8.4 Тест 8.5
9	Функция многих переменных	4	4		10	
9.1	Основные понятия и определения: область определения и область значений, предел и непрерывность, частные и полные приращения. Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков	2	2		5	Тест 9.1
9.2	Экстремум функции многих переменных. Задачи условной оптимизации. Классическое правило множителей Лагранжа	2	2		5	Тест 9.2 Тест 9.3
10	Неопределенный интеграл	6	6		12	
10.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Инвариантность формы дифференциала. Метод интегрирования по частям	2	2		4	Тест 10.1
10.2	Интегрирование рациональных дробей	2	2		4	Тест 10.2
10.3	Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование трансцендентных функций	2	2		4	Тест 10.3
11	Определенный интеграл	8	8		16	
11.1	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования.	2	2		4	Тест 11.1

	Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры; объем тела вращения; длина дуги кривой.						
11.2	Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций	2	2			4	Тест 11.2
11.3	Двойные интегралы. Виды областей интегрирования. Приложения двойного интеграла: площадь плоской области; объем тела; площадь поверхности	2	2			4	Тест 11.3
11.4	Экономические приложения определенного интеграла: нахождение объема производства, определение среднего времени изготовления единицы продукции, определение издержек производства, определение дисконтированной стоимости при непрерывающемся денежном потоке	2	2			4	Тест 11.4 Тест 11.5
12	Дифференциальные уравнения	6	6			12	
12.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2			4	Тест 12.1
12.2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Комплексные числа. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	2			4	Тест 12.2
12.3	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	2			4	Тест 12.3
13	Ряды	4	4			8	
13.1	Числовые ряды. Сходимость и расходимость рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2				4	Тест 13.1
13.2	Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды	2				4	Тест 13.2 Тест 13.3
14	Случайные события и вероятности	6	6			12	
14.1	Классификация событий. Вероятности события и ее основные свойства. Классическое, геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятностей. Действия над событиями.	2	2			4	Тест 14.1
14.2	Закон сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Вероятность появления хотя бы одного события.	2	2			4	Тест 14.2
14.3	Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2	2			4	Тест 14.3
15	Случайные величины	6	6			12	
15.1	Случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей. Совместное распределение двух случайных величин.	2	2			4	Тест 15.1
15.2	Числовые характеристики случайных величин дискретного типа: математическое ожидание,	2	2			4	Тест 15.2

	дисперсия, среднее квадратическое отклонение.						
15.3	Числовые характеристики случайных величин непрерывного типа: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Ковариация, корреляция и моменты случайных величин.	2	2			4	Тест 15.3
16	Основные законы распределения случайных величин	6	6			12	
16.1	Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.	2	2			4	Тест 16.1
16.2	Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.	2	2			4	Тест 16.2
16.3	Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Лапласа.	2	2			4	Тест 16.3
17	Выборочный метод	4	4			8	
17.1	Основные понятия. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Структурные средние выборки.	2	2			4	Тест 17.1
17.2	Числовые характеристики выборки. Распределения Стьюдента, «хи-квадрат», Фишера. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Ошибки выборки. Необходимый объем выборки.	2	2			4	Тест 17.2 Тест 17.3
18	Проверка статистических гипотез	4	4			8	
18.1	Понятие статистической гипотезы. Основные виды гипотез. Общие принципы построения и проверки гипотез. Критерий согласия Пирсона о виде распределения. Проверка гипотезы о нормальном распределении.	2	2			4	Тест 18.1
18.2	Проверка гипотез о равенства средних значений двух выборок, о равенстве дисперсий, о математическом ожидании при известной дисперсии, о математическом ожидании при неизвестной дисперсии.	2	2			4	Тест 18.2 Тест 18.3
19	Статистический анализ	6	6			12	
19.1	Функциональная и статистическая зависимости величин. Понятие корреляции двумерной случайной величины. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционные таблицы. Корреляционное поле.	2	2			4	Тест 19.1
19.2	Метод наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии. Уравнение параболической регрессии. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи.	2	2			4	Тест 19.2
19.3	Задачи дисперсионного анализа. Разновидности дисперсионного анализа. Полный однофакторный дисперсионный анализ с параллельными испытаниями.	2	2			4	Тест 19.3
20	Классификация задач линейного программирования	4	4			10	
20.1	Постановка задачи линейного программирования. Классификация задач. Математическая модель задачи, формы ее записи и способы преобразования.	2	2			5	Тест 20.1
20.2	Выпуклые множества и выпуклые функции. Свойства решений задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация и	2	2			5	Тест 20.2

	графическое решение задач линейного программирования.						
21	Симплексный метод	4	4			10	
21.1	Опорный план задачи. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные преобразования. Естественный и искусственный базис	2	2			5	Тест 21.1
21.2	Теория двойственности. Построение двойственных задач. Свойства двойственных задач. Критерий оптимальности. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Послеоптимизационный анализ.	2	2			5	Тест 21.2
22	Транспортные задачи	4	4			10	
22.1	Матричные транспортные задачи по критерию стоимости. Основные понятия. Базисный план перевозок	2	2			5	Тест 22.1
22.2	Метод потенциалов для решения матричных транспортных задач закрытой и открытой модели	2	2			5	Тест 22.2
		106	104			234	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ для заочной формы получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы; содержание темы	Количество аудиторных часов				самостоятельная работа	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия	УСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Матрицы и определители	2				18	
1.1	Понятие матрицы. Классификация матриц. Транспонирование матриц. Линейные действия с матрицами. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц	1				9	Тест 1.1
1.2	Числовые характеристики матриц: минор, алгебраическое дополнение, определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.	1				9	Тест 1.2 Тест 1.3
2	Системы линейных уравнений	2				18	
2.1	Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений с помощью определителей. Метод последовательного исключения неизвестных.	2				9	Тест 2.1
2.2	Матричный метод. Исследование систем линейных уравнений					9	Тест 2.2 Тест 2.3
3	Векторы		2			18	
3.1	Система прямоугольных декартовых координат. Векторы. Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства.					9	Тест 3.1

3.2	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения векторов: площадь треугольника и параллелограмма, объем призмы и пирамиды, угол между векторами		2			9	Тест 3.2 Тест 3.3
4	Линии на плоскости		2			18	
4.1	Задание прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости.					9	Тест 4.1
4.2	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, окружность, парабола, гипербола		2			9	Тест 4.2 Тест 4.3
5	Прямая и плоскость в пространстве		2			10	
5.1	Задание плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Задание прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве		2			10	Тест 5.1 Тест 5.2 Тест 5.3
6	Предел числовой последовательности и функции	2				18	
6.1	Понятия числовой последовательности и функции. Способы задания функции. Область определения и область значений. Четность. Периодичность. Нули функции. Предел числовой последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Свойства пределов	1				9	Тест 6.1
6.2	Непрерывность функции и точки ее разрыва. Асимптоты графика функции. Основные теоремы о пределах Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы	1				9	Тест 6.2 Тест 6.3
7	Дифференцирование функции одной переменной	2				18	
7.1	Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных и сложных функций. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала	1				9	Тест 7.1
7.2	Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная показательной-степенной функции	1				9	Тест 7.2 Тест 7.3
8	Приложения производной		2			20	
8.1	Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, Лагранжа, Ферма, Коши. Правило Лопиталя-Бернулли. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Приближенные вычисления значений функции					5	Тест 8.1
8.2	Исследование функции с помощью производной: промежутки монотонности, точки экстремума, промежутки выпуклости и вогнутости, точки перегиба.		2			5	Тест 8.2
8.3	Наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке. Полное исследование функции.					5	Тест 8.3
8.4	Приложения производной в экономике: экономический смысл производной, эластичность функции, предельные величины в экономике, применение теоремы о среднем					5	Тест 8.4 Тест 8.5
9	Функция многих переменных	2				18	
9.1	Основные понятия и определения: область определения и область значений, предел и	2				9	Тест 9.1

	непрерывность, частные и полные приращения. Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков					
9.2	Экстремум функции многих переменных. Задачи условной оптимизации. Классическое правило множителей Лагранжа				9	Тест 9.2 Тест 9.3
10	Неопределенный интеграл	2	2		18	
10.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Инвариантность формы дифференциала. Метод интегрирования по частям	2			6	Тест 10.1
10.2	Интегрирование рациональных дробей		1		6	Тест 10.2
10.3	Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование трансцендентных функций		1		6	Тест 10.3
11	Определенный интеграл	2	2		20	
11.1	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры; объем тела вращения; длина дуги кривой.	1			5	Тест 11.1
11.2	Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций	1			5	Тест 11.2
11.3	Двойные интегралы. Виды областей интегрирования. Приложения двойного интеграла: площадь плоской области; объем тела; площадь поверхности				5	Тест 11.3
11.4	Экономические приложения определенного интеграла: нахождение объема производства, определение среднего времени изготовления единицы продукции, определение издержек производства, определение дисконтированной стоимости при непрекращающемся денежном потоке		2		5	Тест 11.4 Тест 11.5
12	Дифференциальные уравнения	2	2		18	
12.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	2			6	Тест 12.1
12.2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Комплексные числа. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами		2		6	Тест 12.2
12.3	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами				6	Тест 12.3
13	Ряды	2			18	
13.1	Числовые ряды. Сходимость и расходимость рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2			9	Тест 13.1
13.2	Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал				9	Тест 13.2

	сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды						Тест 13.3
14	Случайные события и вероятности	2				18	
14.1	Классификация событий. Вероятности события и ее основные свойства. Классическое, геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятностей. Действия над событиями.	1				9	Тест 14.1
14.2	Закон сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Вероятность появления хотя бы одного события.	1				9	Тест 14.2
14.3	Формула полной вероятности. Формулы Байеса.					6	Тест 14.3
15	Случайные величины		2			18	
15.1	Случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей. Совместное распределение двух случайных величин.					6	Тест 15.1
15.2	Числовые характеристики случайных величин дискретного типа: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.		1			6	Тест 15.2
15.3	Числовые характеристики случайных величин непрерывного типа: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Ковариация, корреляция и моменты случайных величин.		1			6	Тест 15.3
16	Основные законы распределения случайных величин	2	2			18	
16.1	Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.	2				6	Тест 16.1
16.2	Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.		2			6	Тест 16.2
16.3	Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Лапласа.					6	Тест 16.3
17	Выборочный метод		2			18	
17.1	Основные понятия. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Структурные средние выборки.		2			9	Тест 17.1
17.2	Числовые характеристики выборки. Распределения Стьюдента, «хи-квадрат», Фишера. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Ошибки выборки. Необходимый объем выборки.					9	Тест 17.2 Тест 17.3
18	Проверка статистических гипотез		2			18	
18.1	Понятие статистической гипотезы. Основные виды гипотез. Общие принципы построения и проверки гипотез. Критерий согласия Пирсона о виде распределения. Проверка гипотезы о нормальном распределении.		2			9	Тест 18.1
18.2	Проверка гипотез о равенстве средних значений двух выборок, о равенстве дисперсий, о математическом ожидании при известной дисперсии, о математическом ожидании при неизвестной дисперсии.					9	Тест 18.2 Тест 18.3
19	Статистический анализ	2				18	
19.1	Функциональная и статистическая зависимости	2				6	Тест 19.1

	величин. Понятие корреляции двумерной случайной величины. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционные таблицы. Корреляционное поле.					
19.2	Метод наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии. Уравнение параболической регрессии. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи.				6	Тест 19.2
19.3	Задачи дисперсионного анализа. Разновидности дисперсионного анализа. Полный однофакторный дисперсионный анализ с параллельными испытаниями.				6	Тест 19.3
20	Классификация задач линейного программирования	2			18	
20.1	Постановка задачи линейного программирования. Классификация задач. Математическая модель задачи, формы ее записи и способы преобразования.	1			9	Тест 20.1
20.2	Выпуклые множества и выпуклые функции. Свойства решений задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графическое решение задач линейного программирования.	1			9	Тест 20.2
21	Симплексный метод		2		18	
21.1	Опорный план задачи. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные преобразования. Естественный и искусственный базис		2		9	Тест 21.1
21.2	Теория двойственности. Построение двойственных задач. Свойства двойственных задач. Критерий оптимальности. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Послеоптимизационный анализ.				9	Тест 21.2
22	Транспортные задачи		2		18	
22.1	Матричные транспортные задачи по критерию стоимости. Основные понятия. Базисный план перевозок				9	Тест 22.1
22.2	Метод потенциалов для решения матричных транспортных задач закрытой и открытой модели		2		9	Тест 22.2
		26	26		392	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Альсевич, В.В. Методы оптимизации: упражнения и задания: учеб. пособие / В. В. Альсевич, В.В. Крахотко. – Мн.: БГУ, 2005. – 405 с.
2. Богданов, Ю.С., Кастрица, О.А., Сыроид, Ю.Б. Математический анализ: учеб. пособие для вузов / Ю.С. Богданов, О.А. Кастрица, Ю.Б. Сыроид. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 351 с.
3. Гусак, А.А. Математика: учебник для студентов вузов. В двух томах. Том 1. / А.А. Гусак. – 6-ое изд. – Минск: ТетраСистемс, 2007. – 544 с.
4. Гусак, А.А. Математика: учебник для студентов вузов. В двух томах. Том 2. / А.А. Гусак. – 6-ое изд. – Минск: ТетраСистемс, 2007. – 448 с.

5. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак – Мн.: ТетраСистемс, 2003. – 416 с.
6. Кузнецов, А.В. Высшая математика: Мат. программир.: Учеб. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод; Под общ. ред. А.В. Кузнецова. – Мн.: Выш. шк., 2001. – 351 с.
7. Кузнецов, А.В. Руководство к решению задач по математическому программированию: Учеб. пособие / А.В. Кузнецов, Н.И. Холод, Л.С. Костевич; Под общ. ред. А.В. Кузнецова. – Мн.: Выш. шк., 2001. – 448 с.
8. Колемаев, В.А., Калинина, В.М. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Под ред. В. А. Колемаева. – М: ИНФРА-М, 1997. – 302 с.
9. Минюк, С.А. Высшая математика для экономистов: учебник / С.А. Минюк, С.А. Самаль, Л.И. Шевченко. – 2-е изд., испр. – Минск: Элайда, 2007. – 512 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

10. Плющ, О.Б. Высшая математика: курс лекций. Часть I. Элементарная математика, аналитическая геометрия, линейная алгебра. / О.Б. Плющ. – Мн.: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2004. – 168 с.
11. Плющ, О.Б, Новыш, Б.В. Высшая математика: курс лекций. Часть I I. Математический анализ / О.Б. Плющ, Б.В. Новыш. – Мн.: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2005. – 200 с.
12. Плющ, О.Б. Практикум по высшей математике. Математический анализ. Задачи и упражнения для практического занятия / Плющ О.Б. – Мн.: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2005. – 58 с.
13. Рябушко, А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. В трех частях. Часть 1. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юроть. – Мн.: Выш. школа, 1990. – 271 с.
14. Рябушко, А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. В трех частях. Часть 2. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юроть. – Мн.: Выш. школа, 1990. – 352 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- проведение текущих контрольных и проверочных работ по отдельным темам курса;
- выполнение комплекса теоретических и практических тестов по каждой из тем изучаемой дисциплины;

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Действия с матрицами. Числовые характеристики матриц: минор, алгебраическое дополнение, определители.
2. Нахождение матрицы, обратной данной. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы.
3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем.
5. Координаты вектора. Длина вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
6. Приложения векторов: площадь треугольника и параллелограмма, объем призмы и пирамиды, угол между векторами, проекции векторов.
7. Задание прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, окружность, парабола, гипербола.
9. Задание плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Задание прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
10. Непрерывность функции и точки ее разрыва. Асимптоты графика функции.
11. Вычисление пределов функций. Замечательные пределы.
12. Вычисление производных и нахождение дифференциалов элементарных и сложных функций.
13. Нахождение производных неявных функций и функций, заданных параметрически. Нахождение производных показательных-степенных функций.
14. Нахождение касательной и нормали к графику функции. Приближенные вычисления значений функции. Вычисление пределов по правилу Лопиталя-Бернулли.
15. Исследование функции с помощью производной: промежутки монотонности, точки экстремума функции; точки перегиба и промежутки выпуклости и вогнутости графика функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном отрезке. Исследование функции и построение ее графика.
16. Приложения производной в экономике: решение задач экономического содержания.
17. Вычисление частных производных и нахождение дифференциалов функции двух и более переменных.
18. Нахождение локального экстремума. Нахождение условного экстремума.

19. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Изменение формы дифференциала. Метод интегрирования по частям.
20. Интегрирование рациональных дробей.
21. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование трансцендентных функций.
22. Вычисления определенных интегралов. Нахождение площади плоской фигуры; объемов тел вращений; длины дуги кривой.
23. Вычисление несобственных интегралов.
24. Вычисления повторных интегралов. Изменение пределов интегрирования. Вычисление двойных интегралов.
25. Экономические приложения определенного интеграла: решение задач экономического содержания.
26. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
27. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
28. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
29. Исследование числовых рядов на сходимость.
30. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряд Тейлора и ряд Маклорена.
31. Сложений вероятностей. Умножение вероятностей. Условная вероятность. Вероятность появления хотя бы одного события.
32. Формула полной вероятности.
33. Формулы Байеса.
34. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.
35. Числовые характеристики случайных величин дискретного типа.
36. Числовые характеристики случайных величин непрерывного типа.
37. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
38. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.
39. Закон больших чисел и предельные теоремы.
40. Статистические ряды. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Структурные средние выборки.
41. Числовые характеристики выборки. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения.
42. Проверка гипотезы о нормальном распределении.
43. Проверка гипотез о равенства средних значений двух выборок, о равенстве дисперсий, о математическом ожидании при известной дисперсии, о математическом ожидании при неизвестной дисперсии.
44. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционные таблицы. Корреляционное поле.
45. Уравнения линейной и параболической регрессий. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи.

46. Полный однофакторный дисперсионный анализ с параллельными испытаниями.
47. Построение математических моделей задач экономического содержания.
48. Решение задач линейного программирования графическим методом.
49. Решение задач линейного программирования симплексным методом (естественный базис).
50. Решение задач линейного программирования симплексным методом (искусственный базис).
51. Решение матричных транспортных задач закрытой модели.
52. Решение матричных транспортных задач открытой модели.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
(примерная форма)

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1.			

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)