

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.О.04 «Математика»

Автор–составитель: к.ф.-м.н.

доцент кафедры Эконометрики

и математической экономики Дрёмов О.А.

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность: «Прикладная информатика в энергетических системах»

Квалификация выпускника: бакалавр

Формы обучения: очно-заочная

### Цели и задачи дисциплины (модуля).

Дисциплина «Математика» предназначена для повышения уровня образованности в области математики специалистов по экономике, управлению – “менеджеров” с учётом того, что для них математика является в большей мере инструментом анализа, организации, управления. Все изучаемые математические понятия иллюстрируются приложениями из экономики, финансов и управления. Показывается, что математические понятия вводятся и изучаются ради экономических.

В соответствии с назначением, **основной целью** обучение студентов основам математического анализа.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются **следующие задачи**:

- научить студентов разбираться в терминологии, понятиях и методах, используемых в различных разделах математического анализа;
- научить студентов практически использовать аппарат математического анализа в экономических приложениях;
- сформировать у студентов математически прикладной тип мышления для решения практических задач по основной специальности.

### План курса

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
Тема 1.	Дифференциальное исчисление	Правила вычисления производных. Производная функции одной переменной. Дифференциал функции. Правила вычисления производных и дифференциалов. Производные элементарных функций. Таблица производных. Вывод формул производных некоторых элементарных функций (логарифмической, степенной, показательной, тригонометрических и обратных тригонометрических функций). Инвариантность формы первого дифференциала. Отсутствие вида первого дифференциала функции. Геометрические приложения производной. Уравнение касательной к кривой. Вывод уравнения касательной к кривой. Нормаль. Угол между кривыми. Условие параллельности двух прямых. Условие перпендикулярности двух прямых. Геометрический смысл производной.

		<p>Геометрический смысл производной как тангенса угла наклона. Геометрический смысл дифференциала (вертикальный катет в прямоугольном треугольнике).</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Случай независимой и зависимой переменной. Отсутствие инвариантности формы второго дифференциала.</p> <p>Производные функций, заданных неявно.</p> <p>Алгоритм нахождения производной функции заданной неявно.</p> <p>Производные функций, заданных параметрически.</p> <p>Правило нахождения производной параметрической функции.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p>Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.</p> <p>Теорема Ферма (о равенстве нулю производной). Теорема Ролля (о нуле производной функции, принимающей на концах отрезка равные значения). Теорема Лагранжа (о конечных приращениях). Теорема Коши (об отношении конечных приращений двух функций).</p> <p>Правило Лопиталья.</p> <p>Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.</p> <p>Сравнение функций по скорости роста (теоретические задачи).</p> <p>Формулы Маклорена и Тейлора.</p> <p>Разложение функции по степеням <math>x</math> с остаточным членом в форме Пеано. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.</p> <p>Исследование функций с помощью производных.</p> <p>Экстремум.</p> <p>Понятие экстремума. Необходимое и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции, непрерывной на отрезке.</p> <p>Выпуклость. Точки перегиба.</p> <p>Определение выпуклости и точек перегиба. Теорема об условиях направленности выпуклости вверх или вниз.</p> <p>Схема исследования функции на выпуклость. Асимптоты графика функции.</p> <p>Исследование функций и построение их графиков.</p> <p>Схема исследования функции с целью построения ее графика.</p> <p>Эластичность функции.</p> <p>Определение эластичности. Геометрическая интерпретация. Свойства эластичности. Эластичность элементарных функций.</p>
Тема 2.	Интегральное исчисление	<p>Понятие первообразной.</p> <p>Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Методы нахождения неопределенных интегралов.</p> <p>Определенный интеграл.</p>

		<p>Площадь криволинейной трапеции. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Производная интеграла с переменным верхним пределом</p> <p>Формулы интегрирования.</p> <p>Формула замены переменной в определенном интеграле.</p> <p>Формула интегрирования по частям. Приближенное вычисление определенных интегралов.</p> <p>Оценка определенных интегралов.</p> <p>Оценка определенных интегралов. Вычисление площадей плоских фигур.</p> <p>Несобственные и двойные интегралы.</p> <p>Несобственные интегралы.</p> <p>Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Эталонный интеграл 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость интегралов от знакопеременных функций.</p> <p>Использование интегралов в экономике.</p> <p>Задача о неравномерном распределении доходов. Задача замены оборудования.</p> <p>Двойные интегралы.</p> <p>Понятие двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Нахождение двойных интегралов.</p>
Тема 3.	Теория вероятностей	<p>Предмет теории вероятностей. Применение теории вероятностей в экономических исследованиях.</p> <p>Случайные события. Сумма, произведение случайных событий. Противоположные случайные события.</p> <p>Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности.</p> <p>Вероятность суммы конечного числа несовместимых событий. Вероятность противоположного события.</p> <p>Вероятность произведения событий. Вероятность произведения независимых событий и событий независимых в совокупности.</p> <p>Вероятность появления события в <math>n</math> независимых испытаниях хотя бы один раз.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Формула Бернулли (без доказательства). Пример. Наивероятнейшее число событий.</p> <p>Формула Пуассона. Связь с формулой Бернулли.</p> <p>Локальная формула Муавра-Лапласа. Связь с формулой Бернулли.</p> <p>Интегральная формула Муавра-Лапласа. 3 следствия с выводом.</p> <p>Полиномиальная схема.</p> <p>Случайные величины. Законы распределения случайных величин.</p> <p>Математические операции над случайными величинами. Пример.</p> <p>Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.</p> <p>Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства.</p> <p>Функция распределения и ее свойства.</p>

		<p>Непрерывные случайные величины, плотность вероятности. Формулы для вычисления попадания случайной величины в заданный интервал через функцию распределения и плотность вероятности.</p> <p>Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин.</p> <p>Биноминальное распределение. Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения (с выводом).</p>
Тема 4.	Математическая статистика	<p>Формула Пуассона. Распределение Пуассона, его математическое ожидание и дисперсия (без вывода).</p> <p>Геометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия геометрического распределения (без вывода).</p> <p>Равномерный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.</p> <p>Показательный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.</p> <p>Нормальный закон распределения. Построение графика плотности вероятности. Исследование влияния параметров на распределение плотности вероятности.</p> <p>Нормальный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.</p> <p>Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания меньше чем на <math>\varepsilon</math>.</p> <p>Понятие многомерной случайной величины.</p> <p>Функция распределения многомерной случайной величины. Ее свойства.</p> <p>Плотность вероятности многомерной случайной величины. Ее свойства.</p> <p>Условный закон распределения.</p> <p>Зависимые и независимые случайные величины.</p> <p>Ковариация и коэффициент корреляции.</p> <p>Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.</p> <p>Цепи Маркова и их использование в моделировании экономических процессов.</p> <p>Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.</p> <p>Особая роль нормального закона распределения.</p> <p>Основные задачи математической статистики. Виды и способы отбора.</p> <p>Вариационные ряды и их характеристики.</p> <p>Генеральное и выборочное средние. Генеральная и выборочная дисперсии, формула для вычисления дисперсии.</p> <p>Понятие об оценивании параметров распределения.</p> <p>Интервальные оценки параметров распределения. Оценка неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратичном отклонении.</p>

		<p>Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент корреляции. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.</p>
Тема 5.	Методы линейной алгебры	<p>Определения: матрицы, основной и расширенной матриц, квадратной, диагональной, единичной, нулевой и треугольной, строчной и столбцовой, транспонированной матриц.</p> <p>Линейные и нелинейные операции над матрицами: сложение, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Их свойства.</p> <p>Определения: перестановки чисел, числа инверсий в перестановке, определителя. Вычисление определителя второго порядка, третьего порядка. Основные свойства определителя (одно из них доказать). Критерий равенства нулю определителя квадратной матрицы (с доказательством). Теорема Лапласа и ее следствия.</p> <p>Определения: минора порядка <math>k</math>, минора элемента матрицы и алгебраического дополнения матрицы, ранга матрицы, элементарных преобразований матрицы. Понятие системы <math>m</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными. Методы окаймляющих миноров и элементарных преобразований для нахождения ранга матрицы. Теорема об инвариантности ранга матрицы относительно элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре (формулировка).</p> <p>Определения: линейного, однородного и неоднородного уравнения, решения СЛУ, совместной и несовместной СЛУ, определённой и неопределённой СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли. Критерий единственности решения СЛУ.</p> <p>Эквивалентные СЛУ. Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса.</p> <p>Определения невырожденной и обратной матрицы. Свойства обратной матрицы (с доказательством). Критерий существования обратной матрицы (с доказательством). Матричный метод решения системы (вывод формулы). Метод Крамера (формулировка теоремы с доказательством).</p> <p>Определения системы однородных уравнений, тривиального решения и нетривиального решения, фундаментальной системы решений. Условие существования нетривиальных решений. Свойства решений СЛОУ (с доказательством). Теорема существования ФСР.</p>
Тема 6.	Теория комплексных чисел	<p>Комплексные числа и действия над ними.</p> <p>Алгебра комплексных чисел. Формы записи комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Последовательности комплексных чисел. Бесконечно удаленная точка. Сфера Римана. Кривые и области на комплексной плоскости</p> <p>Функции комплексной переменной.</p>

		<p>Предел, непрерывность, дифференцируемость ФКП  Условия Коши-Римана. Гармонические и гармонически сопряженные функции. Геометрический смысл производной. Конформные отображения. Прямая и обратная задачи. Элементарные функции (дробно-линейная функция, функция Жуковского, показательная функция, тригонометрические и гиперболические функции, степенная функция). Многозначные функции. Области однолиственности. Точки разветвления  Обратные функции (радикал, логарифм, обобщенно-степенная функция, обратные тригонометрические и гиперболические функции). Понятие о римановой поверхности.  Интегрирование ФКП.  Понятие интеграла от ФКП. Интегральные теоремы Коши. Неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши. Высшие производные аналитической функции. Неравенство Коши. Теоремы Лиувилля и Морера.  Ряды.  Числовые ряды. Критерий Коши. Функциональные ряды. Условия сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля и следствия из нее. Ряды Тейлора.</p>
--	--	--

### Формы текущего контроля промежуточной аттестации

По окончании изучения дисциплины «Математика» студент должен:

- **знать** методы математического анализа и алгебры, применяемые при моделировании управленческих процессов, математические методы анализа при принятии решения, цели и способы построения математических моделей для решения задач в экономической науке.
- **уметь** применять математические методы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и алгебры при решении профессиональных задач, применять в экономическом анализе математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления.
- **владеть** минимальными навыками применения математического аппарата в профессиональной деятельности, навыками использования математических методов в профессиональной деятельности, навыками построения производственных функций, функций спроса на ресурсы, функции полезности, изучаемых в макроэкономике, с помощью теории функций нескольких переменных

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Математика»

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1	Способность использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий	на уровне знаний: методы математического анализа и алгебры, применяемые при моделировании управленческих процессов
		на уровне умений: применять математические методы в профессиональной деятельности
		на уровне навыков: минимальные навыки применения математического аппарата в профессиональной деятельности
ОПК-6	способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	на уровне знаний: математические методы анализа при принятии решения
		на уровне умений: применять методы математического анализа и алгебры при решении профессиональных задач
		на уровне навыков: навыки использования методов системного анализа и математического моделирования в профессиональной деятельности
УК ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	на уровне знаний: знать достаточное количество информации по данной дисциплине для правильной оценки входящих данных
		на уровне умений: уметь осуществлять первичную и дальнейшую разработку проекта; грамотно оценивать ресурсы и ограничения
		на уровне навыков: владеть навыком построения и разработки проекта; навыками использования полученных знаний в профессиональной деятельности

### Объем дисциплины (модуля)

#### Объем дисциплины (модуля) «Математика» для очно-заочной формы

Вид учебной работы		Количество часов										
		Всего по уч. плану	Семестр									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>аудиторные занятия (всего):</b>		<b>16</b>	16									
<b>в том числе</b>	лекционные занятия	<b>8</b>	8									
	практические занятия	<b>8</b>	8									
<b>самостоятельная работа:</b>		<b>20</b>	20									
<b>общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>часы:</b>	<b>72</b>	36									
	<b>зачетные единицы:</b>	<b>2</b>	1									
Формы итогового контроля		<b>экзамен</b>	36ч.	.								

#### Основная литература.

1. Малугин В.А. Математика для экономистов. Математический анализ. Курс лекций. М.: Эксмо, 2005.
2. Математика Учебник для студентов вузов: автор Кузнецов Б.Т., изд-во Юнити-Дана, 2008, с. 719, ISBN5-238-00754-х, 206-00

#### Дополнительная литература.

1. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. 3-е изд., перераб. - М.: Физматлит, т.1 - 400с.; т.2 - 424с., 2005г.
2. Распознавание и спецификация структур данных, автор А.В. Бабичев, изд. Ленанд, с. 192, 393-00, 2009г