

# Высшая математика

## Календарно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол. час.
<b>1-й семестр (80 ауд. часов)</b>		
1	<p><u>Матричная алгебра; системы линейных уравнений:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Матрицы; операции над матрицами, их свойства; расширенная матрица системы линейных уравнений; элементарные преобразования строк матрицы; ступенчатая матрица, ступенчатая система линейных уравнений; метод Гаусса.</li> <li>• Определители и их свойства; миноры квадратной матрицы, разложение определителя по строке или столбцу; теорема Лапласа; метод Крамера решения системы крамеровского типа.</li> <li>• Обратная матрица; простейшие матричные уравнения; матричный метод решения системы крамеровского типа.</li> </ul>	12
2	<p><u>Линейные пространства и линейные операторы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Геометрические и арифметические векторы; линейные пространства; свойства линейных операций в линейных пространствах.</li> <li>• Линейная зависимость и независимость векторов, простейший критерий линейной зависимости; простейшие свойства линейной зависимости и независимости векторов; максимальная линейно независимая подсистема (базисная подсистема) и основное её свойство; основная теорема о линейной зависимости векторов; эквивалентные системы; ранг системы векторов; ранг матрицы, как способ установления ранга конечной системы арифметических векторов.</li> <li>• Базис линейного пространства, размерность пространства; координаты вектора в базисе, координатный столбец вектора; матрица перехода от базиса к базису, преобразование координат вектора при переходе от базиса к базису; подпространства, линейная оболочка системы векторов; пересечение и сумма подпр-ств, размерность суммы подпр-ств.</li> <li>• Теорема Кронекера-Капелли; базисные подсистемы СЛАУ. Подпространство решений однородной СЛАУ, фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Связь между решениями однородной и соответствующей неоднородной СЛАУ.</li> <li>• Линейные операторы; матрица линейного оператора в заданном базисе; операции над линейными операторами; обратный оператор.</li> </ul>	28

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собственные значения и собственные векторы линейного оператора, характеристическое уравнение, собственные подпространства; алгебраическая и геометрическая кратности собственного значения; операторы простой структуры и их матрицы в базисе из собственных векторов.</li> <li>• Извлечение корней из квадратных матриц.</li> <li>• Линейные и квадратичные формы в <math>R^n</math>; приведение квадратичной формы к сумме квадратов; положительно и отрицательно определенные квадратичные формы; критерий Сильвестра. Скалярное произведение векторов; норма вектора; расстояние между векторами; типы подмножеств арифметического пространства <math>R^n</math>.</li> </ul>	
3	<p><u>Числовые функции числового аргумента:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные свойства числовой функции числового аргумента.</li> <li>• Обратная функция.</li> <li>• Базовые функции; простейшие операции над функциями; определение элементарной функции.</li> <li>• Простейшие преобразования функций, простейшие функции; графическое решение числовых уравнений и неравенств.</li> </ul>	4
4	<p><u>Предел и непрерывность функции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конечный предел числовой последовательности и его свойства; определения бесконечных пределов числовых последовательностей; бесконечно малые и бесконечно большие, их связь; предел монотонной последовательности; число <math>e</math>.</li> <li>• Конечный предел функции в точке и его свойства; другие типы пределов.</li> <li>• Асимптоты графика функции.</li> <li>• Замечательные пределы.</li> <li>• Непрерывность функции в точке и на множестве; локальные свойства непрерывности; непрерывность элементарных функций.</li> <li>• Глобальные свойства непрерывных функций: теорема Больцано-Коши, теорема Вейерштрасса.</li> </ul>	8
5	<p><u>Производная и дифференциал функции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Производная функции в точке; производная как новая функция; дифференцируемость функции в точке; дифференциал функции в точке.</li> <li>• Производные базовых функций; простейшие правила дифференцирования функций.</li> <li>• Свойства производных; правило Лопиталя.</li> <li>• Применение первой производной для нахождения экстремумов и промежутков монотонности.</li> <li>• Применение второй производной для нахождения точек экс-</li> </ul>	12

	<p><i>тремума и промежутков выпуклости (вверх и вниз).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Исследование функции и построения модели её графика.</i></li> </ul>	
6	<p><u>Числовые функции нескольких числовых переменных:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Числовые функции нескольких переменных (векторного аргумента); элементарные функции.</i></li> <li>• <i>Предел и непрерывность функции нескольких переменных.</i></li> <li>• <i>Частные производные первого порядка; дифференцируемость функции нескольких переменных в точке; дифференциал функции нескольких переменных в точке. Производная по направлению и градиент функции.</i></li> <li>• <i>Частные производные второго порядка; дважды дифференцируемая функция в точке; второй дифференциал функции нескольких переменных в точке; матрица Гессе.</i></li> </ul>	8
7	<p><u>Экстремумы числовых функций нескольких числовых переменных:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Экстремумы функции нескольких переменных.</i></li> <li>• <i>Необходимое условие существования экстремума; достаточные условия существования экстремума в стационарной точке.</i></li> <li>• <i>Условные экстремумы функции нескольких переменных; необходимое условие существования условного экстремума; функция Лагранжа.</i></li> <li>• <i>Достаточные условия существования условного экстремума.</i></li> <li>• <i>Нахождение наибольших и наименьших значений функции нескольких переменных.</i></li> <li>• <i>Примеры экономических приложений.</i></li> </ul>	8
<b>2<sup>й</sup> семестр (80 ауд. часов)</b>		
8	<p><u>Интегральное исчисление числовых функций числового аргумента:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Первообразная функции; общий вид первообразных на промежутке; неопределенный интеграл; простейшие методы интегрирования; интегрирование по частям; метод замены переменных.</i></li> <li>• <i>Определенный интеграл и его простейшие свойства; формула Ньютона-Лейбница; методы нахождения определенного интеграла.</i></li> <li>• <i>Несобственные интегралы I рода.</i></li> </ul>	8
9	<p><u>Обыкновенные дифференциальные уравнения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Основные понятия; задача Коши для дифференциального уравнения теорема о существовании и единственности. Ли-</i></li> </ul>	20

	<p><i>нейное дифференциальное уравнение первого порядка; уравнение Бернулли.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Уравнение в полных дифференциалах; уравнение с разделяющимися переменными; уравнение с однородной правой частью. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка как частный случай уравнения с разделяющимися переменными; метод вариации произвольной постоянной.</i></li> <li>• <i>Линейные дифференциальные уравнения (общая теория).</i></li> <li>• <i>Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами; характеристическое уравнение. Метод вариации произвольных постоянных при нахождении частного решения неоднородного линейного неоднородного уравнения. Нелинейные дифференциальные уравнения со специальной правой частью.</i></li> <li>• <i>Системы линейных дифференциальных уравнений.</i></li> </ul>	
10	<p><u>Теория вероятностей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Общий подход к построению вероятностной модели: множество элементарных событий; исчисление событий; аксиоматическое определение вероятности. Классическая модель; урновая схема.</i></li> <li>• <i>Другие частные вероятностные модели: конечная модель с неравновозможными исходами, дискретная модель, плоская геометрическая модель с примерами.</i></li> <li>• <i>Простейшие свойства вероятности; условные вероятности; последовательности независимых испытаний, формула Бернулли.</i></li> <li>• <i>Формулы полной вероятности и Байеса.</i></li> <li>• <i>Случайная величина (СВ) и её функция распределения. Дискретная СВ и её важнейшие характеристики; частные дискретные СВ: альтернативная и биномиальная.</i></li> <li>• <i>Плотность СВ. Непрерывная СВ и её важнейшие характеристики. Вероятность попадания значения непрерывной СВ на промежутки.</i></li> <li>• <i>Нормальная СВ и основные ее числовые характеристики. Вероятность попадания значения нормальной СВ на промежутки.</i></li> <li>• <i>Центральная предельная теорема; формула Муавра-Лапласа.</i></li> <li>• <i>Распределения, используемые в матстатистике: <math>\chi</math>-квадрат распределение, распределение Стьюдента, распределение Фишера.</i></li> <li>• <i>Неравенство Чебышева. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел: теорема Чебышева, теорема Бернулли.</i></li> </ul>	28
11	<p><u>Математическая статистика:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Генеральная совокупность и выборка; выборочное распределение и выборочные характеристики.</i></li> </ul>	16

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Точечные оценки числовых характеристик СВ; качество оценки: состоятельность несмещенность, эффективность. Оценки математического ожидания и дисперсии.</li> <li>• Оценки функции распределения и плотности.</li> <li>• Метод моментов и метод максимального правдоподобия.</li> <li>• Понятие интервальной оценки; доверительные интервалы. Интервальные оценки параметров нормального распределения.</li> <li>• Основные понятия проверки гипотез. Гипотезы о параметрах нормального распределения.</li> </ul>	
12	<p><u>Элементы корреляционного и регрессионного анализа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Многомерные СВ. Независимость многомерных СВ; коэффициент корреляции как мера связи СВ. Двумерная нормальная СВ.</li> <li>• Линейная регрессионная модель для случая одной и нескольких объясняющих переменных. Теоретическая и выборочная регрессии.</li> <li>• Проверка качества линейного уравнения регрессии.</li> <li>• Анализ множественной линейной регрессии.</li> </ul>	8