



Федеральное агентство по образованию
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета МСФ
Р.И. Дедюх

« ____ » _____

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Рабочая программа для интегрированных образовательных программ
«Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных
производств»

«Материаловедение и технология новых материалов» и
«Технологические машины и оборудование»

Факультет **машиностроительный (МСФ)**
Обеспечивающая кафедра **Высшая математика**

Курс I – II

Семестр I – III

Учебный план набора 2004 года с изменениями _____ года

Распределение учебного времени

Лекции	<u>156</u> часов (ауд.)
Практические (семинарские) занятия	<u>194</u> часов (ауд.)
Лабораторные занятия	<u>10</u> часов (ауд.)
Всего аудиторных занятий	<u>360</u> часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа	<u>352</u> часов
Общая трудоемкость	<u>712</u> часа
Экзамен в <u>I – III</u> семестре	

2005



Аннотация

Рабочая программа по дисциплине «Высшая математика» предназначена для подготовки специалистов на машиностроительном факультете по направлениям 150900(552900) – технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, 150600 (551600) – материаловедение и технология новых материалов, 150400 (551800) – технологические машины и оборудование. Программа составлена на основе государственного образовательного стандарта направлений 552900, 551600, 551800 и профессиональной образовательной программы ТПУ по этим направлениям. Структура, содержание и оформление программы соответствуют стандарту ТПУ.

В рабочей программе приведены:

1. Содержание теоретического раздела дисциплины (темы и порядок изучения теоретического материала).
2. Содержание практического раздела дисциплины.
3. Программа самостоятельной познавательной деятельности студентов (темы и порядок выполнения индивидуальных заданий, контрольных работ, самостоятельной работы).

Разработчик программы:

Ивлев Е. Т. – профессор каф. ВМ ЕНМФ ТПУ

Лучинин А. А. – доцент каф. ВМ ЕНМФ ТПУ.



Предисловие

1. Рабочая программа составлена на основе ГОС ВПО по направлениям
552900 – технология, оборудование и автоматизация машинострои-
тельных производств

(код и наименование)

551600 – материаловедение и технология новых материалов

(код и наименование)

551800 – технологические машины и оборудование

(код и наименование)

утвержденного

Госкомвузом РФ в 2000 г.

а также образовательного стандарта ТПУ,
утвержденного УМУ ТПУ в 2001 году

(обозначение или наименование другого документа университетского
уровня по направлению, специальности, специализации)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей
кафедры высшей математики протокол №13 3_апреля_2008г
(наименование кафедры) (дата)

2 Разработчики

профессор

(должность)

ВМ

(кафедра)

(подпись)

Ивлев Е.Т.

(И.О.Фамилия)

доцент

(должность)

ВМ

(кафедра)

(подпись)

Лучинин А.А.

(И.О.Фамилия)

3 Зав. обеспечивающей кафедрой

ВМ

(подпись)

К.П. Арефьев

(И.О.Фамилия)

4 Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом, выпускающими
кафедрами специальности; СООТВЕТСТВУЕТ действующему учеб-
ному плану.

Зав. выпускающей кафедрой

каф. ТАМП

В.Ф. Скворцов

каф. АРМ

П.Я. Крауиньш

каф. ОСТП

Б.Ф. Советченко

каф. ММС

Е.В. Панин

каф. ФВТМ

С.Г. Псахье



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Высшая математика» является:

- формирование у студентов представления о математике как особом способе познания мира;
- развитие математической интуиции, воспитание математической культуры;
- овладение логическими основами курса, необходимых для решения теоретических и практических задач;
- ознакомление с рядом разделов математики для использования в инженерных расчетах;
- формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

1.2. Целевые установки дисциплины

Изучающий курс «Высшей математики» должен

- иметь представление:
 - ◆ о месте и роли математики в современном мире;
 - ◆ о математическом мышлении, принципах математических рассуждений и математических доказательств;
 - ◆ о приложениях изучаемого материала в других разделах математики;
 - ◆ о численных методах математики;
- знать и понимать
 - ◆ взаимосвязь разделов курса.

1.3. Задачи изложения и изучения дисциплины

Изучающий курс «Высшая математика» должен

- знать и уметь использовать:
 - ◆ основные понятия алгебры и аналитической геометрии (матрица, определитель, векторы, прямая, пространство т.п.);
 - ◆ методы решений систем линейных уравнений;
 - ◆ математического анализа (предел, непрерывность, производная, интеграл и т.п.);
 - ◆ исследования, аналитического и численного решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии;



- ◆ уметь применять методы математического анализа к отысканию физических и геометрических характеристик процессов;
- ◆ уметь устанавливать границы применимости методов; уметь проверять решения;
- иметь опыт:
 - ◆ употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
 - ◆ исследования, аналитического и численного решения задач математического анализа.

ОБЩИЙ ОБЪЕМ ЗАНЯТИЙ ПО СЕМЕСТРАМ

Таблица 1

Се- местр	Лек- ции	Практич. занятия	Лаб. работа	Самост. работа	Всего часов	Форма отчетности
I	60	60		120	240	Экзамен
II	52	66	10	122	250	Экзамен
III	44	68		110	222	Экзамен

Весь курс разбит на разделы, названия и порядковые номера которых указаны в таблице 2.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ КУРСА ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Таблица 2

№	Название раздела	Число часов				
		лек- ций	практ. занятий	лаб. работа	самост. работа	все го
I СЕМЕСТР						
1	Элементы линейной и векторной алгебры аналитической геометрии	32	32		60	124
2	Введение в математический анализ	10	10		30	50
3	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	18	18		30	66
Итого за I семестр		60	60		120	240
Число часов						



№	Название раздела	лек ций	практ. занятий	лаб. работа	самост. работа	все го
II СЕМЕСТР						
4	Функции нескольких переменных	6	8	2	10	26
5	Элементы высшей алгебры	2	2			4
6	Неопределенный интеграл	8	10	2	20	40
7	Определенный интеграл	6	10	2	20	38
8	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	12	18		20	50
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	12	12	4	30	58
10	Элементы теории полей	6	6		22	34
Итого за II семестр		52	66	10	122	250
III СЕМЕСТР						
11	Числовые и функциональные ряды	14	22		20	56
12	Элементы теории функций комплексной переменной и операционного и исчисления	16	22		20	58
13	Элементы теории вероятности и математической статистики	14	24		70	108
Итого за III семестр		44	68		110	222

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

I СЕМЕСТР

Раздел 1

Элементы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии (32 ч)

Определители второго и третьего порядков, их свойства. Определители n - порядка. Вычисление определителей.

Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Понятие обратной матрицы. Ранг матриц.

Матричная запись систем линейных уравнений и матричный метод решения систем линейных уравнений.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Возможные случаи.



Система линейных однородных уравнений. Возможные случаи её решения. Фундаментальные и общие решения.

Векторы. Линейные операции над векторами. Системы координат. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы вектора и длина вектора.

Линейные операции над векторами с заданными координатами. Радиус-вектор точки, его координаты. Координаты вектора, соединяющего две точки. Нахождение координат точки, делящей отрезок в заданном отношении. Нахождение расстояния между двумя точками с заданными координатами.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Применение скалярного произведения.

Векторное произведение векторов, его свойства и применение.

Смешанное произведение трех векторов, его свойства и применение.

Уравнение линии на плоскости. Общее уравнение прямой и его исследование. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения и геометрические свойства.

Задание поверхностей и линий в пространстве. Общее уравнение плоскости и его исследование. Нормальный вектор плоскости. Нахождение угла между плоскостями. Условия их параллельности и перпендикулярности.

Параметрические задания прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве, прямых и плоскостей. Нахождение угла между ними. Условия их параллельности и перпендикулярности.

Поверхности второго порядка в пространстве: сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конусы, цилиндры. Их канонические уравнения и геометрические свойства.

Линейное n -мерное пространство: определение, размерность, базис, координаты вектора. Основные задачи линейной алгебры. Евклидово пространство.

Раздел 2

Введение в математический анализ (10 ч.)

Элементы математической логики: необходимые и достаточные условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики и их использования.

Функция, область её определения и область изменения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики.

Числовая последовательность и ее предел. Предел функций. Основные свойства пределов.

Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства и взаимосвязь между ними. Сравнение бесконечно малых величин.



Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функций и их классификация.

Раздел 3

Дифференциальное исчисление функций одного аргумента (18 ч.)

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Производная и дифференциал функции, их геометрический смысл.

Правила нахождения производной и дифференциала. Производная от параметрически заданной функции.

Производная от сложной и обратной функций. Производная от неявно заданной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора и её применения при приближенных вычислениях.

Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, Лопиталья и их приложения.

Возрастание и убывание функции, условия их существования. Экстремумы функции и условия их существования. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

Выпуклость и вогнутость графика функции, их аналитические признаки. Точки перегиба графика функции.

Асимптоты графика функции. Исследование функции и построение её графика.

Уравнения касательной и нормали к кривой. Кривизна кривой. Радиус кривизны, центр кривизны.

Эволюта и эвольвента кривой. Их свойства.

II СЕМЕСТР

Раздел 4

Функции нескольких переменных (6 ч)

Функции нескольких аргументов. Области определения. Предел функции. Непрерывность.

Частные производные и полный дифференциал. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

Дифференцирование сложных и неявных функций нескольких аргументов.

Экстремум функций нескольких переменных и условия его существования. Метод наименьших квадратов.



Раздел 5

Элементы высшей алгебры (2 ч)

Комплексные числа и действия над ними. Различные формы комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

Разложение многочлена на простейшие множители. Разложение рациональных дробей на простейшие.

Раздел 6

Неопределенный интеграл (8 ч)

Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.

Интегрирование методом подстановкой и по частям. Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование некоторых выражений, содержащих тригонометрические функции.

Интегрирование иррациональных выражений.

Интегралы, не берущиеся в элементарных функциях.

Раздел 7

Определенный интеграл (6 ч)

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл: определение и свойства.

Формула Ньютона-Лейбница, применение её для вычисления определенных интегралов. Вычисление определенных интегралов методом подстановки и интегрирования по частям.

Методы вычисления определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.

Геометрические и механические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги кривой, объема тела вращения и работы.

Несобственные интегралы 1^{го} и 2^{го} рода.

Раздел 8

Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы (12 ч)

Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление.

Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.

Приложение двойного интеграла.

Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.

Тройной интеграл в сферических координатах. Приложения тройного интеграла.



Криволинейны интеграл 1-го рода: определение, свойства, вычисление.
Криволинейны интеграл 2-го рода: определение, свойства, вычисление.
Поверхностный интеграл 1-го рода: определение, свойства, вычисление.
Поверхностный интеграл 2-го рода: определение, свойства, вычисление.
Теоремы Грина (с доказательством), Стокса и Остроградского-Гаусса.
Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования и нахождения функции по её полному дифференциалу.

Раздел 9

Обыкновенные дифференциальные уравнения (12 ч)

Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Задача Коши и теорема Коши. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные и Бернулли.

Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.

Однородные линейные дифференциальные уравнения.

Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида.

Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных. Использование дифференциальных уравнений при изучении колебаний механических систем.

Нормальная система дифференциальных уравнений и теорема существования и единственности её решения. Решение системы дифференциальных уравнений методом исключения неизвестных и при помощи характеристического уравнения.

Раздел 10

Элементы теории полей (6 ч)

Скалярное поле. Градиент и производная по направлению.

Векторное поле: определение, примеры, векторные линии. Поток векторного поля и его вычисления.

Дивергенция и ротор векторного поля. Циркуляция. Типы векторных полей.

Оператор Гамильтона. Основные элементы векторного поля в терминах оператора Гамильтона.

III СЕМЕСТР

Раздел 11

Числовые и функциональные ряды (14 ч)

Числовые ряды: определение, сходимость, сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Действия с рядами.



Признаки сходимости: сравнения, Коши и Даламбера для знакоположительных рядов.

Сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость.

Функциональные ряды, область их сходимости и свойства. Можарируемые ряды, непрерывность их суммы, дифференцируемость и интегрируемость.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Нахождение интервала и радиуса сходимости степенного ряда.

Разложение функций в степенной ряд.

Использование степенных рядов в приближенных вычислениях.

Ряд Фурье: определение, сходимость, вычисление коэффициентов Фурье.

Разложение функций в ряд Фурье.

Приближение в среднем заданной функции с помощью тригонометрического многочлена. Применение тригонометрических рядов в приближенных вычислениях.

Раздел 12

Элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления (16 ч)

Элементарные аналитические функции, их свойства. Регулярные ветви аналитических функций.

Дифференцируемость. Условия Коши-Римана.

Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции.

Интегрирование по комплексному аргументу. Теорема Коши. Формулы для производных.

Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений.

Основные теоремы операционного исчисления.

Способы восстановления оригинала по изображению.

Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.

Раздел 13

Элементы теории вероятностей и математической статистики (14 ч)

Предмет теории вероятности. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот.

Методы вычисления вероятностей. Схема Бернулли.

Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, её свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.



Непрерывные случайные величины и их характеристики. Нормальное распределение и его свойства.

Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.

Статистические оценки генеральной и средней доли. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

I СЕМЕСТР

Раздел 1

Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии (32 ч)

1. Определители и их свойства. Вычисление определителей.
2. Матрицы и операции над ними.
3. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса.
5. Решение однородных система линейных уравнений.
6. Линейные операции над векторами.
7. Деление отрезка в заданном отношении и определение расстояния между заданными точками.
8. Скалярное произведение векторов и его применение.
9. Векторное произведение векторов и применение.
10. Смешанное произведение трех векторов и его и применение.
11. Прямая линия на плоскости.
12. Окружность, эллипс, гипербола на плоскости
13. Парабола. Уравнения смещенных парабол.
14. Плоскость в пространстве.
15. Прямая линия и плоскость в пространстве.
16. Параметрические задания прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве, прямых и плоскостей. Нахождение угла между ними. Условия их параллельности и перпендикулярности.
17. Поверхности второго порядка в пространстве.

Раздел 2

Введение в математический анализ (10 ч.)

1. Функции, область их определения и графики.
2. Нахождение пределов.
3. Использование замечательных пределов.
4. Сравнение бесконечно малых величин.



5. Непрерывность и точки разрыва функции.

Раздел 3

Дифференциальное исчисление функций одного аргумента (18 ч.)

Производная функции, её геометрический и физический смысл.

1. Нахождение производных от сложной функции.
2. Нахождение производных от неявно заданных и параметрически заданных функций.
3. Логарифмическое дифференцирование.
4. Дифференциал функции и его использование при приближенных вычислениях.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Нахождение интервалов монотонности и экстремумов функции.
7. Нахождение интервалов выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции.
8. Полное исследование функции и построение графика.

II СЕМЕСТР

Раздел 4

Функции нескольких переменных (8 ч)

1. Функции нескольких аргументов. Области определения, предел и непрерывность функции.
2. Частные производные.
3. Полный дифференциал, его применение к приближенным вычислениям.
4. Дифференцирование сложных и неявных функций нескольких аргументов. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
5. Экстремум функций нескольких.

Раздел 5

Элементы высшей алгебры (2 ч)

1. Действия над комплексными числами.
2. Разложение дробно-рациональных функций на простейшие.

Раздел 6

Неопределенный интеграл (10 ч)

1. Непосредственное интегрирование.
2. Метод подстановки. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование иррациональных выражений.
5. Интегрирование тригонометрических функций.



Раздел 7

Определенный интеграл (10 ч)

1. Вычисление определенных интегралов различными методами.
2. Вычисление площадей плоских кривых, объемов тел вращения и решение физических задач.
3. Вычисление длин дуг плоских кривых.
4. Приближенное вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.
5. Несобственные интегралы $1^{\text{го}}$ и $2^{\text{го}}$ рода.

Раздел 8

Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы (18 ч)

1. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах.
2. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
3. Приложение двойного интеграла.
4. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных и цилиндрических координатах.
5. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах. Приложение тройного интеграла.
6. Криволинейный интеграл 1-го рода.
7. Криволинейный интеграл 2-го рода.
8. Поверхностный интеграл 1-го рода.
9. Поверхностный интеграл 2-го рода: определение, свойства, вычисление.
10. Теоремы Грина, Стокса и Остроградского-Гаусса.
11. Нахождение функции по её полному дифференциалу.

Раздел 9

Обыкновенные дифференциальные уравнения (12 ч)

1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
2. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
3. Уравнения Бернулли и в полных дифференциалах.
4. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.
5. Однородные линейные дифференциальные уравнения.
6. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения.
7. Решение системы дифференциальных уравнений.

Раздел 10

Элементы теории полей (6 ч)

1. Скалярное поле. Градиент и производная по направлению.



2. Вычисление потока векторного поля.
3. Вычисление циркуляции векторного поля.
4. Векторные линии, дивергенция и ротор векторного поля. Типы векторных полей.

III СЕМЕСТР

Раздел 11

Числовые и функциональные ряды (22 ч)

1. Исследование сходимости числовых рядов с положительными членами.
2. Знакопеременные числовые ряды. Их условная и абсолютная сходимость.
3. Нахождение области сходимости функционального ряда.
4. Нахождение интервала и радиуса сходимости степенного ряда.
5. Разложение функций в степенные ряды.
6. Использование степенных рядов в приближенных вычислениях.
7. Ряд Фурье: определение, сходимость, вычисление коэффициентов Фурье.
8. Разложение функций в ряды Фурье.
9. Практический гармонический анализ.

Раздел 12

Элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления (22 ч)

1. Повторение действий над комплексными числами.
2. Элементарные функции комплексного переменного.
3. Дифференцирование функций комплексного переменного.
4. Интегрирование функций комплексного переменного.
5. Нахождение изображений оригиналов.
6. Нахождение оригиналов по изображению.
7. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.

Раздел 13

Элементы теории вероятностей и математической статистики (24 ч)

1. Случайное событие. Его частота и вероятность.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формулы полной вероятности и Байеса.
4. Дискретные случайные величины.
5. Непрерывные случайные величины.



6. Нормальный закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

7. Обработка экспериментальных данных. Нахождение выборочной средней и дисперсии. Определение доверительных интервалов.

4. ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов предполагает:

1. проработку лекционного материала;
2. проработку теоретического материала по учебнику и составление конспекта;
3. выполнение текущих практических заданий по сборникам задач;
4. выполнение индивидуальных заданий (типовых расчетов).

Индивидуальные задания для студентов могут быть предложены либо из фонда индивидуальных заданий, составленных преподавателями кафедры ВМ, либо индивидуальные задания по учебнику.

В первом семестре студенты выполняют два индивидуальных задания по темам:

- линейная алгебра и аналитическая геометрия (Ефремова О.Н., Нагорнова А.И., Столярова Г.П., Харлова А.Н. Высшая математика. Часть I. Рабочая программа и контрольные задания по высшей математике. – Томск, ТПИ, 1901);
- предел и непрерывность функции (Дячук Р. П., Пестова Н.Ф., Подскребко Э.Н. Предел и непрерывность функции. Методические указания и контрольные задания по высшей математике. – Томск, ТПИ, 1989),

и самостоятельно или с использованием рекомендованной литературы доказывают ряд теорем, указанных преподавателем.

Во втором семестре студенты выполняют три индивидуальных задания по темам:

- комплексные числа и дробно-рациональные функции;
- неопределенный интеграл (Беломестных Л. А., Пестова Н.Ф. и др. Неопределенный интеграл. Методические указания и контрольные задания по высшей математике. – Томск, ТПИ, 1985);
- теория поля. Высшая математика. Сборник контрольных и самостоятельных работ по высшей математики для преподавателей. Сост. Ефремова О.Н. и др. Томск, ТПИ, 2000);
- дифференциальные уравнения,



и самостоятельно или с использованием рекомендованной литературы доказывают ряд теорем, указанных преподавателем.

В третьем семестре студенты выполняют два индивидуальных задания по темам:

- числовые и функциональные ряды;
- функции комплексного переменного.

5. ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Текущий и итоговый контроль представлен в следующих формах:

1. Входной контроль.
Для всех студентов I курса на первом практическом занятии проводится контрольная работа по школьному курсу математики (задания разрабатываются членами приемной комиссии).
2. В первом семестре студенты выполняют:
 - а) три аудиторных контрольные работы по темам:
 - определители и системы линейных уравнений;
 - аналитическая геометрия;
 - построение графиков функции;
 - б) две аудиторные самостоятельные работы по темам:
 - векторная алгебра;
 - вычисление пределов и производных.
3. Во втором семестре студенты выполняют:
 - а) две аудиторные контрольные работы по темам:
 - неопределенный интеграл;
 - дифференциальные уравнения;
 - б) две аудиторные самостоятельные работы по темам:
 - функции двух переменных;
 - определённые интегралы;
 - .
4. В третьем семестре студенты выполняют:
 - а) две аудиторные контрольные работы по темам:
 - числовые и степенные ряды;
 - комплексные функции и операционное исчисление;
 - б) три аудиторные самостоятельные работы по темам:
 - ряды Фурье;
 - операционные методы;
 - теория вероятностей.



5. В конце каждого семестра студенты сдают экзамен по курсу «высшая математика».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1978.
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 1984.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.1; Т. 2. – М.: Наука, 1985.
4. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. – М.: Наука, 1989.
5. Фихтенгольц С.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1; Т. 2. – М.: Наука, 1969.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1971.
7. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1980.
8. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Наука, 1981.
9. Баврин И.И. Курс высшей математики. – М.: Просвещение, 1992.
10. Данко П.Е., Попова А., Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х частях. – М.: высшая школа, 1980.
11. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты). – М.: Высш. школа, 1994.
12. Краснов М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Высш. школа, 1983.
13. Щипачев В.С. Основы высшей математики. – М.: Высш. школа, 1983.
14. Клетенник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1985.
15. Гмурман В.В. Руководство в решению задач по теории вероятности и математической статистике. – М.: высшая школа, 1979.
16. Арефьев К.П., Ивлев Е.Т, Тарбокова Т.В. Системы линейных уравнений. –Томск: Ротопринт ТПУ, 1996.



17. Барышева В.К., Ивлев Е.Т., Пахомова Е.Г. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ч. I и II. – Томск: Ротопринт ТПУ, 2003.

Дополнительная литература.

1. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа для вузов. – М.: Наука, 1965.
2. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике. – М.: Наука, 1967.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1968.
4. Минирский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Наука, 1969.
5. Краснов М.Л., Кисилев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1971.
6. Крукович Г.И. и др. Сборник задач по курсу высшей математики. – М.: Высшая школа, 1973.
7. Демидович Б.П. и др. Задачи и упражнения по курсу математическому анализу для вузов. – М.: Наука, 1972.
8. Арефьев К.П., Нагорнова А.И., Столярова Г.П., Харлова А.Н. Высшая математика (часть I). Учебное пособие. – Томск: изд-во ТПУ, 1999.
9. Кошельская Г.А., Нагорнова А.И., Некряч Е.Н. Высшая математика (часть II). Дифференцирование. Учебное пособие. – Томск: изд-во ТПУ, 1998.
10. Арефьев К.П., Нагорнова А.И., Столярова Г.П. Высшая математика (часть III). Интегрирование. Учебное пособие. – Томск: изд-во ТПУ, 1999.
11. Кошельская Г.А., Столярова Г.П., Харлова А.Н. Высшая математика (часть IV). Ряды. Учебное пособие. – Томск: изд-во ТПУ, 2001.
12. Барышева В.К., Ивлев Е.Т., Пахомова Е.Г. Руководство к решению задач по аналитической геометрии. – Томск: изд-во ТПУ, 2005.
13. Магазинников Л.И. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление. – Томск: изд-во ТУСУР, 1998.
14. Ельцов А.А., Ельцова Т.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. – Томск: изд-во ТУСУР, 2007.
15. Тарбокова Т.В. Сборник справочных материалов по курсу высшей математики. – Томск: изд-во ТПУ, 2006.
16. Барышева В.К., Галанов Ю.И., Ивлев Е.Т., Пахомова Е.Г. Теория вероятности. – Томск: изд-во ТПУ, 2004.



17. Дячук Р. П., Пестова Н.Ф., Подскребко Э.Н. Предел и непрерывность функции. Методические указания и контрольные задания по высшей математике. – Томск, ТПИ, 1989
18. Ефремова О.Н., Нагорнова А.И., Столярова Г.П., Харлова А.Н. Высшая математика. Часть I. Рабочая программа и контрольные задания по высшей математике. – Томск, ТПИ, 2001.
19. Беломестных Л. А., Пестова Н.Ф. и др. Неопределенный интеграл. Методические указания и контрольные задания по высшей математике. – Томск, ТПИ, 1985.
20. Теория поля. Высшая математика. Сборник контрольных и самостоятельных работ по высшей математики для преподавателей. Сост. Ефремова О.Н. и др. – Томск, ТПИ, 2000.



Приложение 1

ЗАДАНИЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ СЕМЕСТР I

Контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры»

ВАРИАНТ 1

1. Найти произведение матриц: $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 & 0 \\ 3 & 5 & -1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & -4 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$.

2. Доказать, что система имеет единственное решение и найти его методом:

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 1 \\ x + y - z = 4 \\ 2x - y + 3z = -2 \end{cases}$$

3.

3. Доказать, что система имеет нетривиальные решения и найти фундаментальную систему решений:

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

ВАРИАНТ 2

1. Найти произведение матриц: $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & -5 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Доказать, что система имеет единственное решение и найти его матричным методом:

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ -x - y + 2z = 1 \\ 4x + 3y + z = 6 \end{cases}$$

3. Доказать, что система имеет нетривиальные решения и найти фундаментальную систему решений:

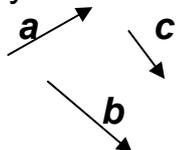


$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 + 5x_4 - 4x_5 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0 \\ -3x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 0 \\ -x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 = 0 \end{cases}$$

Самостоятельная работа по теме «Векторная алгебра»

Вариант 1

1. Нарисуйте $\mathbf{a} + \mathbf{b} - \mathbf{c}$



- Даны вектора $\mathbf{a} = \{0; 3; -1\}$, $\mathbf{b} = \{2; 0; 1\}$, $\mathbf{c} = \{2; 3; 2\}$. Найдите проекцию вектора $\mathbf{a} + 2\mathbf{b}$ на вектор \mathbf{c} .
- Найдите косинус угла между векторами \mathbf{AB} и \mathbf{AC} , если $A(1; -2; 3)$, $B(0; -1; 2)$, $C(3; -4; 5)$.
- Вычислите смешанное произведение векторов $\mathbf{a} = \{1; -2; 1\}$, $\mathbf{b} = \{3; 0; -2\}$, $\mathbf{c} = \{1; 3; 2\}$.
- Вычислите площадь треугольника с вершинами $A(1; 1; 1)$, $B(2; 3; 4)$, $C(-4; 3; 2)$.

Вариант 2

- В треугольнике ABC сторона BC разделена точкой M в отношении 1: 3. Найти вектор \mathbf{AM} , если $\mathbf{AB} = \mathbf{a}$, $\mathbf{AC} = \mathbf{b}$.
- Найдите орт вектора \mathbf{AC} и его направляющие косинусы, если $A(1; -1; 1)$, $C(2; 4; 3)$.
- Даны векторы $\mathbf{a} = \{7; 0; 1\}$, $\mathbf{b} = \{4; -4; -1\}$. Найдите $(3\mathbf{a} - 2\mathbf{b}, \mathbf{a} + \mathbf{b})$.
- Компланарны ли вектора $\mathbf{a} = \{2; 3; 1\}$, $\mathbf{b} = \{-1; 0; -1\}$, $\mathbf{c} = \{2; 2; 2\}$.
- Вычислите площадь треугольника, построенного на векторах $\mathbf{a} + 3\mathbf{b}$, $3\mathbf{a} + \mathbf{b}$, если $|\mathbf{a}| = |\mathbf{b}| = 1$, $(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = 30^\circ$.

Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»

ВАРИАНТ 1

- Даны координаты вершин пирамиды $A(1; -1; 1)$, $B(-1; 0; 3)$, $C(2; 1; -1)$, $D(-2; 4; 2)$.
 - Найдите угол между гранями ABC и ACD ;
 - запишите уравнение прямой, проходящей через точки A , B .



2. Запишите уравнение прямой, проходящей через точку $A(1; -2)$ перпендикулярно вектору \mathbf{BC} , где $B(2; 3)$, $C(-3; 2)$.
3. Найдите точку пересечения прямой $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}$ и плоскости $x + 2y + 3z - 14 = 0$.
4. Изобразите линию $y^2 + 2x - y + 1 = 0$.

ВАРИАНТ 2

1. Даны координаты вершин пирамиды $A(-3; 4; 7)$, $B(1; 5; -4)$, $C(-5; -2; 0)$, $D(-12; 7; -1)$.
 - а) Найдите угол между гранью ABD и ребром CD ;
 - б) запишите уравнение прямой, проходящей через медиану BM треугольника ABC .
2. Запишите уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-8; 0; 7)$ параллельно вектору \mathbf{BC} , где $B(-3; -2; 4)$, $C(-1; 4; 5)$.
3. Найдите точку пересечения прямой $\frac{x+1}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z+1}{5}$ и плоскости $x + 2y - 5z + 20 = 0$.
4. Изобразите схематически поверхность $2x^2 + y^2 + 2x + y = 0$.

Самостоятельная работа по теме «Вычисление пределов и производной функции»

ВАРИАНТ 1

Найти предел функций:

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5-x^2} - 1}{\sqrt[3]{x^3 - 9} + 1}$
2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - x - 2}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x - 1}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$
4. $\lim_{x \rightarrow \pi/3} \frac{\cos x - 0,5}{\sin(x - \pi/3)}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+1} \right)^{\frac{x^2-1}{x}}$

Найти производные функций

6. $y = \ln(e^x + \sqrt{e^{2x} - 1}) + \arcsin e^{-x}$.
7. $y = \frac{\sin^2 19x}{19 \cos 38x}$.
8. $y = x^{3^x} \cdot 2^x$.
9. Найти приближенно $\sqrt{1,97}$.



ВАРИАНТ 2

Найти предел функций:

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

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x \operatorname{tg} 3x}$

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

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1 + 3x}{4 + 3x} \right)^{\frac{x^2 - 1}{x}}$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^2 + 1} - 3x}{3x - 4}$

Найти производные функций

6. $y = 2^{\cos x + \operatorname{tg}(x^{-2})}$

7. $y = e^{x^2} \cos 3x + \ln(\sin 3x)$

8. $y = (x^2 + 1)^{\cos \sqrt{x}}$

9. Найти приближенно $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 0,98$.

Контрольная работа по теме «Построение графиков функций»

ВАРИАНТ 1

Исследовать непрерывность функций, построить их графики:

1. $y = \frac{1}{x(x-1)}$; 2. $y = 3 + 5^{\frac{4}{x+3}}$.

ВАРИАНТ 2

Исследовать непрерывность функций, построить их графики:

1. $y = \frac{1}{(x-4)(x-1)}$; 2. $y = 1 + 2^{\frac{-1}{x+3}}$.

СЕМЕСТР II

Самостоятельная работа по теме «Функции двух переменных»

ВАРИАНТ 1

1. Найдите все частные производные первого порядка функции f

а) $f(x, y) = \frac{x^3 + y^3}{x^2 - y^2}$, б) $f(x, y) = \operatorname{arctg} \frac{y^3}{x^2}$.

2. Найдите все частные производные второго порядка функции $f(x, y, z) = x^2 + 2y^2 - 3z^2 + xy - z - y$.



3. $y(u,v) = \sqrt{uv} + v$, $u(x) = \log_2 x$, $v(x) = 2^x$. Найдите $\frac{dy}{dx}$.
4. Найдите экстремум функции $z(x,y) = x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2$.

ВАРИАНТ 2

1. Найдите все частные производные первого порядка функции f
а) $f(p,q,r) = p - \frac{qr}{p} + \sqrt{p+q+r}$, б) $f(x,y,z) = \ln(x^2 + 2y^2 - 3z^2 + xy - z - y)$.
2. Найдите все частные производные второго порядка функции $f(x,y) = \arcsin \frac{y^2}{x}$.
3. $u(x,y) = x/y + y/x$, $x(z,t) = \operatorname{ctgz} + t$, $y(z,t) = t^2 \cos z$. Найдите $\frac{\partial u}{\partial z}$, $\frac{\partial u}{\partial t}$.
4. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $u(x,y) = x^2 + 2y^2$ в круге $x^2 + y^2 = 1$.

Контрольная работа по теме «Неопределенный интеграл»

ВАРИАНТ 1

Найти интегралы

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. $\int \frac{\sqrt{1+\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$ | 6. $\int \frac{xdx}{\sqrt{x-6x+1}}$ |
| 2. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}$ | 7. $\int x^3 \sin x^2 dx$ |
| 3. $\int \frac{dx}{\sqrt{e^x+2}}$ | 8. $\int x^2 \sin x dx$ |
| 4. $\int \frac{1-\cos x}{1+\cos x} dx$ | 9. $\int x \sin x^2 dx$ |
| 5. $\int \frac{(\arcsin x)^2 - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ | 10. $\int x \arcsin x dx$ |

ВАРИАНТ 2

Найти интегралы

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ | 6. $\int \frac{\sin 2x dx}{\cos^4 x}$ |
| 2. $\int \frac{e^{3x} dx}{e^x + 2}$ | 7. $\int \sqrt{1-2x-x^2} dx$ |



3. $\int e^{\sqrt{x}} dx$

8. $\int \frac{x \cos x - \sin x}{x^2} dx$

4. $\int \frac{dx}{x \ln x}$

9. $\int x \ln(1+x) dx$

5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x} + \sqrt{x}}$

10. $\int \frac{\arctg 3x + x}{1+9x^2} dx$

Самостоятельная работа по теме «Определенные интегралы»

ВАРИАНТ 1

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 2x$, $x = h$.

2. $\int_{-2}^0 \cos 2x (5x) dx$.

3. Вычислите длину дуги кривой $y = t^2$, $x = t^2 - 3$ между точками пересечения с осью OX .

4. Вычислите объем тела, образованного вращением вокруг оси OY плоской области, ограниченной линиями $y = x^3$, $y = x^2$.

5. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

$$\int_{-1}^{\infty} \frac{1}{x^2 + x + 1} dx, \quad \int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx.$$

6. Вычислите $\iint_D dx dy$, если $D: \{xy = 4, y = x, x = 4\}$.

7. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\int_L \frac{dl}{x+2y}, \text{ где } L - \text{отрезок прямой } x+4y=4, \text{ заключенной между токами}$$

$A(0,1)$ и $B(4,0)$.

ВАРИАНТ 2

1. Найдите объем тела вращения, образованного линиями $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, вокруг оси OX .

2. $\int_{e+1}^{e^2} \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx$.

3. Вычислите площадь области, ограниченной указанными линиями:



$$x = 8(t - \sin t), y = 8(1 - \cos t), y = 12 (y \geq 12), 0 \leq x \leq 16\pi.$$

4. Вычислите длину дуги кривой $y = 1 + \arcsin x - \sqrt{1-x^2}$, $0 \leq x \leq 3/4$.
5. Вычислите несобственные интегралы или установить их расходи-

мость: $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt[3]{x}} dx, \int_1^{\infty} x \sin x dx.$

6. Вычислите в полярных координатах $\iint_D \frac{x^2 y^2}{(x^2 + y^2)^2} dx dy$, где $D: 2 \leq x^2 + y^2 \leq 4$.

7. Вычислить криволинейные интегралы:

$$\int_L (x + y) dx + x dy, \text{ где } L: \text{ часть эллипса } y = 2 \sin t, x = 3 \cos t, 0 \leq t \leq$$

$\pi/4$.

Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

ВАРИАНТ 1

Найти общее решение уравнений

1. $y' = e^{2x+3y}$
2. $xyy' = x^2 + y^2$
3. $(x+1)y' - 2y = e^x(x+1)^3$
4. $3y^2 y' + y^3 = x + 1$
5. $(2x + ye^{xy})dx + (1 + xe^{xy})dy = 0$
6. $(y')^4 - 3(y')^2 + y' - 6 = 0$
7. $2y(y')^3 + y'' = 0$
8. $y''' + 3y'' + 2y' = x^2 + 2x + 3$
9. $y'' - y' = \frac{e^{-x}}{2 + e^{-x}}$

ВАРИАНТ 2

Найти общее решение уравнений

1. $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x} dx = 0$
2. $(x^2 - 3y^2)dx + 2xydy = 0$
3. $y'x + y = (x+1)^2$
4. $2xy' - 3y + (2x - 7)y^3 = 0$



5. $\frac{2x}{y^3} dx + \frac{y^2 - 3x^2}{y^4} dy = 0$
6. $y = xy' + 3(y')^2$
7. $xy'' = y' + x^2$
8. $y'' + 5y' + 6y = (4x - 5)e^x$
9. $y'' + 16y = \frac{16}{\sin 4x}$

Контрольная работа по теме «Числовые и степенные ряды»

ВАРИАНТ 1

1. Определить сходится ряд или расходится

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} - 7}{n^2 - 5n + 3}$; b) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{3^{2n}}$; c) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+3))^n}$;

d) $2 - \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{4}} + \frac{2}{\sqrt{5}} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{2}{\sqrt{n}} + \dots$

2. Найти область сходимости функционального ряда

$$2 + \frac{2x}{\sqrt{2}} + \frac{(2x)^2}{\sqrt{3}} + \frac{(2x)^3}{\sqrt{4}} + \dots + \frac{(2x)^n}{\sqrt{n+1}} + \dots$$

3. Разложить функцию в степенной ряд: $f(x) = \sin 3x$ при $x_0 = 0$.

ВАРИАНТ 2

1. Определить сходится ряд или расходится

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n^2 - 1)(5n + 3)}$; b) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2n!}$; c) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+3)(\ln(n+3))^2}$;

d) $1/2 - \frac{8}{4} + \frac{27}{8} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{n^3}{2^n} + \dots$

2. Найти область сходимости функционального ряда

$$x + \frac{(x)^2}{\sqrt{3}} + \frac{x^3}{\sqrt{4}} + \dots + \frac{x^n}{\sqrt{n+1}} + \dots$$

3. Разложить функцию в степенной ряд: $f(x) = \cos 3x$ при $x_0 = 0$.