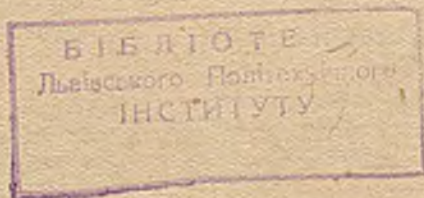
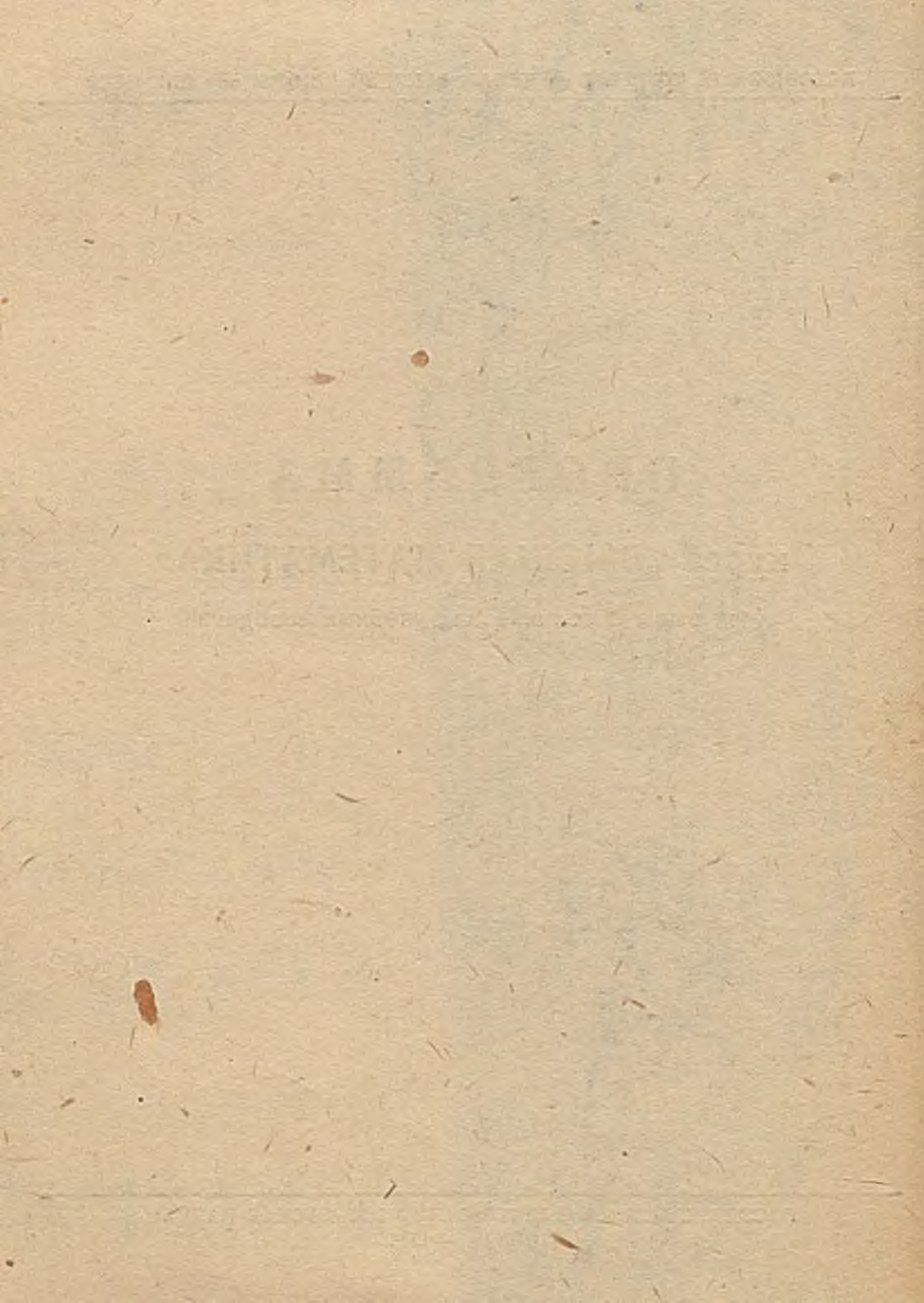


Курч

ПРОГРАММА
курса „ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА“
(для высших технических учебных заведений)

9/82





Утверждена

Всесоюзным Комитетом по делам
высшей школы при СНК СССР

ПРОГРАММА

курса

„ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА“

(для высших технических учебных заведений)

Объем 380 часов, из них 180 час.
лекций, 200 час. упражнений.

Программа курса высшей математики состоит из двух самостоятельных частей: программы по аналитической геометрии и программы по математическому анализу.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

I. Прямоугольные координаты на плоскости

Прямоугольные декартовы координаты на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника. Параллельное перенесение системы координат.

II. Прямая линия

Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в общем виде и в отрезках. Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности. Пересечение прямых. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; пучок прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Нормальное уравнение прямой; расстояние от точки до прямой.

III. Определители второго и третьего порядка

Определители второго и третьего порядка, их свойства; миноры и алгебраические дополнения. Системы линейных уравнений.

IV. Кривые

Геометрическое значение уравнений между координатами и уравнения геометрических мест. Окружность, различные виды уравнения окружности; отыскание центра и радиуса. Эллипс, его уравнение в формах; эксцентриситет; директрисы. Эллипс как проекция круга. Сопряженные диаметры эллипса. Гипербола, асимптоты гиперболы; директрисы, сопряженные диаметры. Парабола. Диаметры параболы. Параболы $y=ax^2+b+c$. Вывод (с помощью производных) уравнений касательных и нормалей к эллипсу, гиперболе и параболе.

Поворот осей; инвариантность порядка кривой при преобразовании координат. Приложение преобразования координат к упрощению общего уравнения кривой II порядка. Классификация и исследование кривых II порядка.

Уравнения кривых в параметрической форме; уравнения эллипса, диглоны, развертки круга и др. Полярные координаты, связь с декартовыми. Спираль. Полярные уравнения конических сечений. Задачи на составление уравнений геометрических мест.

V. Элементы векторной алгебры

Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов, умножение на число. Коллинеарность и компланарность векторов. Компоненты и проекции (координаты) вектора; орты, разложение вектора по ортам осей; длина вектора, направляющие косинусы, соотношение между ними. Проекция линейной комбинации векторов. Радиус-вектор точки. Переход от соотношений между векторами к координатным формулам. Скалярное произведение двух векторов, его свойства; выражение скалярного произведения через координаты смежных векторов. Угол между двумя векторами, условие перпендикулярности. Преобразование прямоугольных координат в пространстве. Векторное произведение двух векторов. Условия параллельности двух векторов. Смешанное произведение трех векторов.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

I. Функция

Развитие понятия числа. Изображение вещественных чисел на прямой; представление вещественных чисел десятичными дробями. Неравенства, абсолютная величина. Приближенные значения величин, понятие об абсолютной и относительной погрешности; число верных знаков фиктивная точность. Сохраненное умножение и деление приближенных чисел. Переменные величины. Функция. Графическое изображение функции; прямая пропор-

VI. Плоскость и прямая в пространстве

Нормальное уравнение плоскости. Уравнение плоскости в общем виде.

Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение прямой в пространстве. Углы, образованные двумя плоскостями, двумя прямыми, прямой и плоскостью; условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Основные задачи на прямую и плоскость.

VII. Простейшие поверхности

Геометрическое значение одного и системы двух уравнений между координатами точек в пространстве. Поверхности вращения. Шар. Отыскание его центра и радиуса. Эллипсоид вращения, трехосный эллипсоид; сечения плоскостями, параллельными координатным плоскостям. Параболоид вращения, эллиптический параболоид и другие поверхности второго порядка. Прямые образующие однополостного гиперболоида и гиперболычского параболоида. Цилиндрические и конические поверхности.

УЧЕБНИК

Привалов П. П., Аналитическая геометрия.

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

Бюшгекс Ф. С., Аналитическая геометрия.

ЗАДАЧНИК

Дубербицкер С. Н., Задачи и упражнения по аналитической геометрии.

циональная зависимость, линейная функция, обратная пропорциональность. Понятие о функции нескольких независимых переменных. Появление графиков в приближенному решению уравнений. Функциональные шкалы и функциональные сетки. Анаморфоза графика ланпой функции при помощи функциональной сетки.

II. Производная

Бесконечно-малые, пределы; непрерывность функций и точки разрыва. Задачи, приводящие к понятию производной. Про-

изводная. Простейшие формулы. Геометрическое и механическое значение производной. Правила дифференцирования Тригонометрические и обратные тригонометрические функции; примеры синусоидальных величин; предел отношения синуса бесконечно-малой дуги к самой дуге; производные тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Число «е», натуральные логарифмы. Показательная функция и логарифмическая, их производные. Примеры закономерностей, приводящих к показательной функции. Понятие о гиперболических функциях, производные гиперболических функций. Техника дифференцирования. Производные логарифмических функций и функций, заданных параметрически. Касательные и нормали к плоским кривым. Понятие о частных производных.

III. Дифференциал

Порядки бесконечно-малых, равносильные бесконечно-малые. Дифференциал и приращение. Геометрическая и механическая интерпретация дифференциала. Дифференциал и производная. Независимость дифференциала от выбора аргумента. Техника дифференцирования. Понятие о полном дифференциале функции нескольких переменных.

IV. Последовательное дифференцирование. Формула конечных приращений

Производная и дифференциал второго порядка. Механическое значение производной второго порядка. Производные и дифференциалы высшего порядка. Теорема Ролля. Формула конечных приращений. Формула Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Асимптоты. Формула Тейлора и Маклорена; остаточный член.

V. Максимумы и минимумы

Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума; достаточные критерии. Задачи на отыскание максимумов и минимумов. Направление выпуклости кривой, точки перегиба. Построение графиков по характерным точкам.

VI. Кривизна плоской кривой

Дифференциал дуги; направляющие косинусы касательной. Кривизна. Формула кривизны. Круг кривизны, радиус и центр кривизны. Понятие об эволюте и эвольвенте.

VII. Пространственные кривые

Уравнения пространственных кривых в параметрической и векторно-параметрической форме. Дифференциал дуги. Дифференцирование вектора по скалярному аргументу; правила дифференцирования. Единичный тангенциальный вектор, соприкасающаяся плоскость; кривизна

VIII. Неопределенный интеграл

Отыскание функции по ее производной или дифференциалу; примеры из механики, геометрии. Неопределенный интеграл, произвольное постоянное. Обращение формул дифференцирования; таблица простейших интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование по частям. Приведение квадратного трехчлена к сумме или разности двух квадратов. Интегрирование рациональных дробей с квадратным трехчленом в знаменателе; простейшие примеры на интегрирование рациональных дробей со знаменателем степени выше второй. Интегралы от простейших иррациональностей:

$$\int \frac{mx+n}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx; \int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$$

Интегрирование произведения степеней синуса и косинуса. Простейшие примеры дифференциальных уравнений.

IX. Определенный интеграл

Вычисление площади криволинейной фигуры и другие задачи, приводящие к интегральным суммам и их пределам. Определенный интеграл как предел суммы. Геометрическое значение определенного интеграла, теорема о среднем значении. Формула Лейбница-Ньютона Замена переменного в определенном интеграле.

Понятие о несобственных интегралах.

X. Приложения определенных интегралов

Вычисление площадей в двартовых и полярных координатах; объем тела вращения, вычисление объема тела по его поперечным сечениям; длина дуги; площадь поверхности вращения. Задачи из механики, физики.

XI. Приближенное вычисление интегралов

Формула трапеций формула Симпсона. Графическое интегрирование. Понятие о планиметре.

- XII. Комплексные числа. Некоторые сведения из высшей алгебры.

Приложение к технике интегрирования

Комплексные числа, тригонометрическая форма комплексного числа Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Формула Тейлора для многочлена. Корни полинома, кратные корни, сопряженность корней, разложение полинома на множители. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.

Разложению рациональной дроби на простейшие; интегрирование рациональных функций. Интегрирование известных классов иррациональностей и трансцендентных функций приводимое к интегральному выражению к рациональному виду.

XIII. Бесконечные ряды. Формула Тейлора

Бесконечные ряды. Числовые ряды. Сравнение рядов, признак сходимости Даламбера, интегральный признак Коши; признак Лейбница для знакопеременных рядов. Абсолютная сходимость. Действия над рядами. Функциональные ряды. Понятие о равномерной сходимости ряда; признак Вейерштрасса. Печленное интегрирование и дифференцирование рядов. Степенные ряды, интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разло-

жение функций в степенные ряды; разложение показательной функции, тригонометрических, логарифма, бипома. Приближенные вычисления посредством рядов; приближенные формулы с точностью до малой высшего порядка. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов; интегрирование посредством рядов. Ряды с комплексными членами. Степенные ряды в комплексной области, понятие о радиусе сходимости. Показательные, тригонометрические и гиперболические функции в комплексной области; формула Эйлера; связь гиперболических функций с тригонометрическими.

XIV. Частные производные и полные дифференциалы

Частные производные первого и высших порядков. Полные дифференциалы. Прращение функции и ее полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Положение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о формуле Тейлора для функции двух переменных. Экстремумы функции нескольких переменных (необходимые условия). Условный экстремум. Особые точки. Обгибающая.

Графическое изображение функции двух переменных при помощи семейства горизонталей. Сетчатые номограммы. Уравнение с тремя переменными. Случай семейства прямых линий — трилинейный абак, его преобразование в виду номограммы из выгнутых точек. Простейшие виды таких номограмм.

XV. Дифференциальные уравнения

Примеры дифференциальных уравнений. Порядок уравнения, произвольные постоянные, общие и частные решения; определение произвольных постоянных по начальным и граничным условиям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Разделение переменных. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка. Линеиное уравнение первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка; случай понижения поряд-

ка. Задачи на составление и решение дифференциальных уравнений из механики, геометрии и физики. Уравнение в точных дифференциалах, интегрирующий множитель.

XVI. Линейные дифференциальные уравнения

Однородное линейное дифференциальное уравнение. Его общее решение. Уравнение неоднородное. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнение с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения неоднородного уравнения (в простейших случаях) способом неопределенных коэффициентов. Колебательное движение. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

Понятие об интегрировании дифференциальных уравнений посредством рядов. Понятие о приближенном интегрировании дифференциальных уравнений.

XVII. Двойные и тройные интегралы

Задача вычисления объемов. Двойной интеграл как предел суммы. Вычисление двойного интеграла посредством двух интегрираний. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление интеграла Пуассона.

Интегрирование и дифференцирование определенного интеграла по параметру. Понятие о тройном интеграле. Задачи из механики, геометрии на двойные и тройные интегралы.

XVIII. Криволинейный интеграл

Вычисление работы, криволинейный интеграл. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирании. Признак полного дифференциала, интегрирование полных дифференциалов.

XIX. Ряды Фурье

Ряд Фурье. Вычисление коэффициентов. Приближенно функций тригонометриче-

скими полиномами с наименьшей средней квадратичной погрешностью. Понятие о достаточных условиях представимости функции рядом Фурье. Разложение функций в ряд Фурье в промежутке от $-\pi$ до $+\pi$ от 0 до π . Колебания струны. Понятие о практическом гармоническом анализе.

Примечание. Для вузов, где по учебному плану математике отводится меньше 380 часов, программа может быть сокращена за счет следующих разделов.

По аналитической геометрии:

- элементы векторной алгебры, кроме сложения и вычитания векторов и понятия о скалярном произведении;
- сопряженные диаметры;
- исследование и упрощение общего уравнения кривой второго порядка;
- прямолинейные образующие.

По математическому анализу:

- гиперболические функции;
- объем тел по поперечным сечениям;
- раздел XII (кроме приближенного решения уравнений);
- интегральный признак сходимости рядов, равномерная сходимость; интегрирование и дифференцирование рядов; ряды в комплексной области;
- в разделе «Линейные дифференциальные уравнения» оставить лишь линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные, и понятие о системе уравнений;
- условный экстремум: особые точки;
- интегрирование и дифференцирование определенного интеграла по параметру;
- в разделе о криволинейном интеграле оставить лишь понятие о криволинейном интеграле и вычисление работы;
- в разделе о рядах Фурье оставить лишь вычисление коэффициентов Фурье и примеры.

В случае, если специфика учебного заведения такова, что является необходимым изложение некоторых вопросов математики, не вошедших в программу, в размере не свыше 20 часов, то это может быть проведено за счет сокращения указанных выше разделов.

УЧЕБНИК

Грэнвилль и Лузин, Курс дифференциального и интегрального исчисления.

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

1. Поссе и Привалов, Курс дифференциального и интегрального исчисления.

2. Омирзов В. П., Курс высшей математики, тт. I и II.

3. Курайт, Курс дифференциального и интегрального исчисления.

ЗАДАЧНИК

4. Гюнтер и Кузьмин, Сборники задач по высшей математике.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
3	4 снизу	$v = ax^2 + b + c$	$y = ax^2 + bx + c$	Типографии
5	14 снизу	$\int \sqrt{ax^2 + bx + c} \cdot dx$	$\int \sqrt{ax^2 + bx + c} \cdot dx$	Типографии

Редактор Н. Н. Абрамов.

Цена 60 коп.

Л39054. Объем $\frac{1}{2}$ п. л. $\frac{3}{4}$ авт. л. Тираж 10 000. Подп. к печ. 25/II—44 г. Зак. 584.

Набрано и сматрицировано в тип. «Красная звезда», М. Дмитровка, 16.

Отпечатано с матриц в тип. Профиздата, Москва, Крутицкий вал, 18. Зак. 3447.