

Министерство образования и науки Украины
Донецкий национальный технический университет

Улитин Г.М., Гончаров А.Н.

КУРС ЛЕКЦИЙ

по высшей математике

Часть III

Учебное пособие

Донецк – 2010

УДК 51 (075.8)

ББК 22.11я73

У 48

Рекомендовано к печати Советом ДонНТУ (протокол № 7 от 22.10.10)

Улитин Г.М., Гончаров А.Н. Курс лекций по высшей математике. Часть III. – Учебное пособие (для студентов технических вузов). – Донецк : ДонНТУ, 2010. – 121 с.

В третьей части учебного пособия системно и компактно изложены лекции по тем вопросам высшей математики, которые читаются не на всех специальностях вуза. Краткость лекционного материала в пособии сочетается с вполне приемлемым уровнем строгости и полноты изложения.

Изложение теоретического материала в пособии иллюстрируется решением достаточного количества примеров и задач.

Рекомендуется для студентов всех специальностей высших технических учебных заведений второго года обучения.

Рецензенты: Левин В.М., д.т.н, профессор
Лесина М.Е., д.ф.-м.н., профессор

СОДЕРЖАНИЕ

Лекция № 50. Тема: Уравнения математической физики	1
Основные типы уравнений математической физики (1). Решение волнового уравнения методом Фурье (1).	
Лекция № 51. Тема: Определение кратного интеграла	5
Задачи, приводящие к понятию кратного интеграла (5). Определение кратного интеграла (5). Основные свойства кратного интеграла (6). Тема: Двойной интеграл	7
Определение двойного интеграла (7). Вычисление двойного интеграла (8).	
Лекция № 52. Тема: Двойной интеграл (продолжение)	10
Замена переменных в двойном интеграле (10). Двойной интеграл в полярной системе координат (11). Приложения двойного интеграла: площадь плоской фигуры (12).	
Лекция № 53. Тема: Двойной интеграл (окончание)	14
Приложения двойного интеграла: объем тела (14), площадь поверх- ности (14), масса плоской фигуры (15), центр масс плоского тела (16), моменты инерции (17).	
Лекция № 54. Тема: Тройной интеграл	18
Определение и вычисление тройного интеграла (18). Замена переменных в тройном интеграле (18). Приложения тройного инте- грала: объем тела (20), центр масс тела (20), моменты инерции (22).	
Лекция № 55. Тема: Криволинейные интегралы	23
Криволинейные интегралы первого рода или по длине дуги: определение интеграла (23), вычисление интеграла (23), вычисление длины дуги (24), вычисление центра масс линии (24). Криволинейные интегралы второго рода или по координатам: определение интеграла (25), вычисление интеграла (26), вычисление работы силы (26).	
Лекция № 56. Тема: Криволинейные интегралы (окончание)	27
Формула Грина (27). Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования (28). Тема: Поверхностные интегралы	29
Поверхностные интегралы первого рода (29). Поверхностные инте- гралы второго рода (30). Приложения поверхностных интегралов (32).	
Лекция № 57. Тема: Элементы теории поля	33
Понятие поля (33). Формула Гаусса – Остроградского (34). Формула Стокса (35).	
Лекция № 58. Тема: Общие понятия теории вероятностей	38
Предмет теории вероятностей (38). Пространство элементарных событий (38). Операции над событиями (39). Статистический подход к понятию вероятности (41).	
Лекция № 59. Тема: Общие понятия теории вероятностей (окончание) .	42
Элементы комбинаторики (42). Классическое определение веро- ятности (44). Аксиоматическое определение вероятности (45).	
Лекция № 60. Тема: Основные теоремы теории вероятностей	46
Теорема умножения вероятностей (46). Теорема сложения вероятнос- тей (46). Формула полной вероятности (47). Формула Байеса (48).	
Лекция № 61. Тема: Повторение испытаний	49
Независимые испытания. Формула Бернулли. (49). Локальная теорема Муавра – Лапласа (50). Интегральная теорема Лапласа (51). Теорема Пуассона (52). Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях (53).	
Лекция № 62. Тема: Случайные величины и функции распределения .	54
Случайные величины (54). Функция распределения вероятностей для дискретной СВ (55). Непрерывная СВ. Функция распределения и плотность распределения вероятностей (56).	
Лекция № 63. Тема: Числовые характеристики случайных величин . .	57
Математическое ожидание (57). Дисперсия (59). Понятие о моментах (60).	

Лекция № 64. Тема: Основные законы распределения СВ	61
Дискретные законы распределения: биномиальное распределение (61), распределение Пуассона (62), геометрическое распределение (62). Непрерывные законы распределения: равномерное распределение (63), показательное распределение (64).	
Лекция № 65. Тема: Основные законы распределения СВ (окончание) .	66
Непрерывные законы распределения: нормальное распределение (66). Тема: Закон больших чисел	
	68
Неравенство Чебышева (68). Теорема Чебышева (69).	
Лекция № 66. Тема: Многомерные случайные величины	70
Многомерные случайные величины и их функции распределения (70). Числовые характеристики двумерной случайной величины (72).	
Лекция № 67. Тема: Элементы математической статистики. Введение .	74
Тема: Статистические законы распределения выборки . 74 Полигон и гистограмма (74). Эмпирическая функция распределения (76). Тема: Статистические оценки параметров распределения 77 Точечные оценки (77). Интервальные оценки (78).	
Лекция № 68. Тема: Проверка статистических гипотез.	
Критерий согласия Пирсона	
	80
Тема: Элементы теории корреляции	
	82
Статистические зависимости (82). Линейная регрессия (83). Корреля- ционная таблица (84). Выборочный коэффициент корреляции (85).	
Лекция № 69. Тема: Функции комплексной переменной	86
Комплексные числа и действия над ними (86). Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа (86). Определение функции комплексной переменной (88).	
Лекция № 70. Тема: Функции комплексной переменной (окончание) .	90
Предел и непрерывность функции комплексной переменной (90). Тема: Ряды с комплексными членами	
	91
Числовые ряды (91). Степенные ряды (92). Основные элементарные функции комплексной переменной (92).	
Лекция № 71. Тема: Производная функции комплексной переменной .	94
Определение производной (94). Гармонические функции (96). Тема: Интеграл от функции комплексной переменной . 97 Определение интеграла (97). Основная теорема Коши (98).	
Лекция № 72. Тема: Интеграл от функции комплексной переменной .	99
Интегральная формула Коши (99). Ряд Тейлора (100). Ряд Лорана (101).	
Лекция № 73. Тема: Вычеты	103
Изолированные особые точки аналитической функции (103). Определение вычета (104). Основные теоремы о вычетах (106). Приложения вычетов к вычислению интегралов (106).	
Лекция № 74. Тема: Операционное исчисление	108
Определение оригинала и изображения (108). Изображение некоторых функций (109). Тема: Основные теоремы операционного исчисления . 110 Теоремы подобия, запаздывания и смещения (110).	
Лекция № 75. Тема: Основные теоремы операционного исчисления .	112
Теорема о свертке (112). Теорема о дифференцировании оригинала (112). Теорема о дифференцировании изображения (113). Теорема об интегрировании оригинала (113). Теорема об интегрировании изобра- жения (114). Теорема разложения (114).	
Лекция № 76. Тема: Приложения операционного исчисления	116
Решение линейных дифференциальных уравнений и систем с посто- янными коэффициентами (116). Приложения операционного исчисле- ния к задачам техники (118).	