

УДК 517.91(042.4)

ББК 22.143:151.5я73

П83

Протасов Ю.М.

П83 Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Курс лекций для студентов заочного отделения / Ю.М. Протасов. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2024. — 166 с. — ISBN 978-5-9765-0956-6. — Текст : электронный.

Курс лекций отражает основное содержание первого раздела общенаучной дисциплины «Математика», являющейся федеральным компонентом Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальностям «Экономика» и «Управление». Курс включает материал по линейной алгебре и аналитической геометрии.

Предназначен для оказания помощи студентам в обобщении и конкретизации знаний по данной дисциплине, закреплении изученного материала и подготовке к сдаче экзамена.

УДК 517.91(042.4)

ББК 22.143:151.5я73

ISBN 978-5-9765-0956-6

© Протасов Ю.М., 2021

© Издательство «ФЛИНТА», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
Лекция 1. МАТРИЦЫ	7
1.1. Виды матриц	7
1.2. Операции над матрицами	8
1.3. Матричная форма записи системы линейных уравнений	10
Лекция 2. ОПРЕДЕЛИТЕЛИ КВАДРАТНЫХ МАТРИЦ	12
2.1. Общие сведения об определителях	12
2.2. Свойства определителей	14
2.3. Обратная матрица	18
Лекция 3. РАНГ МАТРИЦЫ	21
3.1. Определение ранга матрицы	21
3.2. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы	23
3.3. Теорема о ранге матрицы	24
Лекция 4. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	27
4.1. Основные понятия и теоремы	27
4.2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	30
4.3. Однородные системы линейных алгебраических уравнений	36
Лекция 5. ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА	41
5.1. Векторы и линейные операции над ними	41
5.2. Линейная независимость векторов	42
5.3. Линейное пространство и его базис	43
5.4. Переход к новому базису	46
5.5. Евклидово пространство	48
5.6. Ортогонализация базиса евклидова пространства	51
5.7. Деление вектора в заданном отношении	53
Лекция 6. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ И КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ	55
6.1. Линейные операторы	55
6.2. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	58
6.3. Квадратичные формы	62

Лекция 7. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ НА ПЛОСКОСТИ	68
7.1. Уравнения прямой	68
7.2. Кривые второго порядка	72
7.3. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду	76
Лекция 8. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В ПРОСТРАНСТВЕ	81
8.1. Уравнения плоскости	81
8.2. Прямая в пространстве	84
8.3. Вычисление углов	88
Лекция 9. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	90
9.1. Арифметические операции над комплексными числами	90
9.2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа	92
Лекция 10. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ (ЗЛП)	96
10.1. Математическая модель ЗЛП	96
10.2. Примеры составления математических моделей экономических задач	97
10.3. Формы записи ЗЛП	101
Лекция 11. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ	107
11.1. Выпуклые множества в n-мерном пространстве	107
11.2. Свойства ЗЛП	111
Лекция 12. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ	117
12.1. Графический метод решения ЗЛП	117
12.2. Симплекс-метод решения ЗЛП	121
Лекция 13. ДВОЙСТВЕННАЯ ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ (ДЗЛП)	132
13.1. Формулировка и правила составления ДЗЛП	132
13.2. Теоремы двойственности	134
13.3. Экономическая интерпретация решения ДЗЛП	137

Лекция 14. ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА (ТЗ)	141
14.1. Формулировка ТЗ	141
14.2. Этапы решения ТЗ.....	143
14.3. Применение транспортной модели к решению экономических задач.....	148
Лекция 15. ЦЕЛОЧИСЛЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	155
15.1. Постановка задачи целочисленного программирования.....	155
15.2. Метод Гомори	156
15.3. Задача о ранце.....	158
ЛИТЕРАТУРА	164