

**Міністерство освіти і науки України**

**Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»**

*Кафедра методики навчання математики та методики навчання  
інформатики*

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

***Лінійна алгебра***

( назва навчальної дисципліни)

**підготовки здобувачів ступеня**

**вищої освіти** \_\_\_\_\_ *бакалавр*

(назва рівня вищої освіти)

**спеціальності** \_\_\_\_\_ *014 Середня освіта (математика)*

(шифр і назва спеціальності)

**спеціалізації** \_\_\_\_\_ *інформатика*

(назва спеціалізації)

**Слов'янськ – 2017 р.**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО Кафедрою МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ  
МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ ФІЗИКО-  
МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ДВНЗ «ДДПУ»

УКЛАДАЧ ПРОГРАМИ:

**Пашенко З.Д.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТИ:

**Турка Т.В.**, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри  
МНМ та МНІ ДВНЗ «ДДПУ»

**Кадубовський О.А.**, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент  
кафедри математики та інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

Рекомендовано до впровадження  
науково-методичною радою  
Державного вищого навчального закладу  
«Донбаський державний педагогічний університет»

«21» вересня 2017 р.  
протокол № 2

Перший проректор \_\_\_\_\_

Набока О.Г.

## ВСТУП

Навчальна програма вивчення дисципліни «Лінійна алгебра» складена відповідно до освітньої програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр за спеціалізацією 014.04 Середня освіта (математика)

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є лінійність та не лінійність алгебраїчних об'єктів

**Міждисциплінарні зв'язки:** знання та вміння з дисципліни лінійна алгебра використовуються при вивченні аналітичної геометрії, математичного аналізу та окремих розрахунків у фізиці

Програма навчальної дисципліни містить такі змістові модулі:

1. Системи лінійних рівнянь
2. Комплексні числа
3. Алгебраїчні структури. Лінійні простори
4. Лінійні оператори
5. Квадратичні форми

### 1. Мета й завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни «Лінійна алгебра» є ознайомлення з поняттями лінійності і не лінійності та досягнення розуміння їх положення і ролі в загальній системі математичних знань.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Лінійна алгебра» є опанування здобувачем понять лінійності і не лінійності, та вмінь свідомо застосувати їх при розв'язанні математичних задач.

1.3. За результатами вивчення дисципліни у здобувачів повинні бути сформовані такі компетентності:

**загальні:** володіння поняттями лінійності і не лінійності та розуміння їх положення і ролі в загальній системі математичних знань, застосування мови сучасної алгебри для викладення математичних понять і фактів.

**спеціальні:** володіння основними поняттями, фактами теорії матриць, комплексних чисел, теорії систем лінійних рівнянь, лінійних просторів, лінійних операторів та білінійних форм, основними методами лінійної

алгебри та способами їх застосування до розв'язування теоретичних і прикладних задач; розпізнавання алгебраїчних об'єктів лінійної алгебри при вивченні загальних і спеціальних математичних дисциплін.

На вивчення навчальної дисципліни відведено 210 годин / 7 кредитів ECTS.

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1 Системи лінійних рівнянь.

Множини,  $\subset$ ,  $\cup$ ,  $\cap$ . Відповідності: відношення. Відношення еквівалентності. Відображення, види відображень. Підстановки, перестановки, число інверсій, парність перестановки та підстановки. Відношення еквівалентності. Відображення, види відображень. Підстановки, перестановки, число інверсій, парність перестановки та підстановки.

Матриці. Операції над матрицями. Елементарні перетворення матриць. Елементарні матриці. Східчаста матриця. Теорема про приведення до східчастої матриці. Визначники та їх властивості. Мінори, доповнюючі мінори. Теорема про добуток мінору на його алгебраїчне доповнення. Теорема Лапласа. Наслідки з неї. Розкладення визначника по рядку та по чужому рядку. Визначник добутку. Обернена матриця.

Система лінійних рівнянь. Еквівалентні системи. Метод Гауса. Матрична форма системи лінійних рівнянь. Матричний метод. Метод Крамера.

Вектори. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Властивості лінійної залежності. Ранг матриці. Теорема про ранг східчастої матриці. Знаходження рангу матриці.

Векторна форма системи лінійних рівнянь. Критерій сумісності. Критерій визначеності. Однорідні системи. Властивості розв'язків однорідних систем. Фундаментальна система розв'язків. Неоднорідні системи рівнянь. Зв'язок розв'язків неоднорідної системи з відповідною однорідною

### Змістовий модуль 2 Комплексні числа.

Комплексні числа. Алгебраїчна форма. Геометрична та тригонометрична форма комплексних чисел. Формули Муавра та коренів  $n$ -го степеня.

### Змістовий модуль 3 Алгебраїчні структури. Лінійні простори.

Алгебраїчні структури Лінійні простори. ЛЗ,ЛНЗ. Базис, координати вектора. Перетворення базису  $e \rightarrow e'$ . Перетворення координат. Ізоморфізм лінійних просторів. Підпростори.  $V_1 \cap V_2$ ,  $V_1 + V_2$ ,  $V_1 \oplus V_2$ .

Унітарні та евклідові простори. Ізоморфізм унітарних просторів. Ортогональне доповнення.

#### **Змістовий модуль 4** Лінійні оператори.

Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора. Зв'язок між матрицями лінійного оператора в різних базисах. Поняття  $\det A$ . Простір лінійних операторів. Образ і ядро, ранг і дефект.

Інваріантні підпростори. Власні вектори, власні значення. Лінійний оператор з простим спектром.

#### **Змістовий модуль 5** Квадратичні форми.

Білінійні форми. Матриці білінійних форм. Перетворення матриці білінійної форми при переході до нового базису.

Симетричні та квадратичні білінійні форми. Канонічний вид білінійної форми. Канонічний базис. Методи Лагранжа та Якобі. Приведення до канонічного виду. Ранг квадратичної форми. Закон інерції квадратичних форм. Класифікація квадратичних форм. Критерій Сильвестра.

### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Бутузов В. Ф. Линейная алгебра в вопросах и задачах : учеб. пособие / [В. Ф. Бутузов, Н. И. Крутицкая, А. А. Шишкин]; под ред В. Ф. Бутузова. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001.–248 с.
2. Завало С. Т. Алгебра і теорія чисел : курс лекцій: в 2 ч. / С. Т. Завало, В. Н. Костарчук, Б. І. Хацет. – К. : Вища шк., 1977. – Ч.1. – 398 с.
3. Завало С. Т. Алгебра і теорія чисел : практикум: в 2 ч. / [С. Т. Завало, С. С. Левіщенко, В. В. Пилаєв, І. О. Рокицький] – К. : Вища шк. Головне вид-во, 1983. – Ч.1. – 232 с.
4. Ильин В. А. Линейная алгебра : учеб. пособие / В. А. Ильин, Э. Г. Поздняк. – 2-е изд., стереотипное, серия “Курс высшей математики ...” – М. : Наука, 1978. – 304 с.
5. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: Учебное пособие для пед. инст. / Л. Я. Куликов. – М. : Высш. шк., 1979. – 559 с.
6. Лінійна алгебра. Частина 2: навчальний посібник/ З.Д. Пащенко. – Слов'янськ: ДВНЗ «ДДПУ», 2016, – 115 с.
7. Ляпин Е.С., Евсеев А.Е. Алгебра и теория чисел. Ч. II. Линейная алгебра и полиномы. Учебное пособие для студентов физ.-мат. факультетов педагогических институтов. – М.: “Просвещение” – 1978 – 448 с.
8. Методичні вказівки до практичних занять з курсу “Лінійна алгебра” (1 семестр)/ Пащенко З.Д., Турка Т.В. – Слов'янськ: ДВНЗ «ДДПУ», 2016, – 80 с.
9. Пащенко З.Д. Лінійна алгебра. Частина 1: навчальний посібник. – Слов'янськ: ДВНЗ “ДДПУ”, 2013, – 112с
10. Пащенко З. Д. Лінійна алгебра, семестр 2 (практика): методичні вказівки. / З. Д. Пащенко, Т. В. Турка. – Слов'янськ: СДПУ, 2009, – 66 с.

11. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И. В. Проскуряков. – М., 1962. – 332 с.
12. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие / [Р. Ф. Апатенок и др.]. – Минск, 1980. – 192 с.

#### **Допоміжна**

13. Андрійчук В.І. Лінійна алгебра: навчальний посібник / В. І. Андрійчук, Б. В. Забавський. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 238с.
14. Лельчук М. П. Практические занятия по алгебре и теории чисел: для физ.-мат. фак. пед. ин-тов : учебное пособие / М.П. Лельчук, И.И. Полевченко, А.М. Радьков, Б.Д. Чеботаревский – Мн.: Выш. шк., 1986. – 302 с.
15. Фаддеев Д. К. Сборник задач по высшей алгебре : учебное пособие. / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский – М., 1977 –288 с.

#### **4. Форма підсумкового контролю результатів навчання**

залік в першому семестрі  
екзамен в другому семестрі

#### **5. Засоби діагностики результатів навчання**

- 1). Контрольні роботи (по 2 в кожному семестрі)
- 2) Самостійні роботи
- 3) Індивідуальні завдання
- 4) Колоквіуми (по 1 в кожному семестрі).