

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**

**«Вибрані питання математики (Жорданова форма)»**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра

(назва рівня вищої освіти)

напряму підготовки 6.040201 Математика\*

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціалізації інформатика

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.**, 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 «*Вибрані питання математики (Жорданова форма)*» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки *бакалаврів*, напряму *6.040201 Математика\**

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є лінійні оператори лінійних просторів

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна є логічним продовженням теми "Лінійні оператори" курсу "Лінійна алгебра"

Програма навчальної дисципліни містить такі змістові модулі:

1. Лінійні оператори
2. Жорданова нормальна форма

### 1. Мета й завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «*Вибрані питання математики (Жорданова форма)*» є ознайомлення з теорією і практикою приведення матриці лінійного оператора до жорданової форми.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «*Вибрані питання математики (Жорданова форма)*» є засвоєння теорії приведення матриці лінійного оператора до жорданової форми. Розвинення вмінь щодо дослідження операторів, приведення їх до нормальної форми та знаходження відповідного канонічного базису; розвинення вмінь застосовувати одержані знання для розв'язування практичних задач.

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

*загальні:* володіння основними поняттями, фактами теорії жорданових матриць та розуміння їх положення і ролі в загальній системі математичних знань, застосування мови сучасної алгебри для викладення математичних понять і фактів.

*спеціальні:* володіння практичними навичками приведення матриці лінійного оператора до жорданової форми та знаходження відповідного канонічного базису, способами їх застосування до розв'язування теоретичних і прикладних задач.

На вивчення навчальної дисципліни відведено 60 годин / 2 кредити ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1**

Поняття лінійного відображення векторних просторів. Матриця лінійного відображення в заданих базисах. Алгебра лінійних операторів. Підалгебра  $K[A]$ , породжена одним оператором  $A$ . Анулюючий многочлен та мінімальний многочлен  $\mu_A(t)$  оператора. Нільпотентний лінійний оператор, індекс нільпотентності. Матриці лінійного оператора в різних базисах. Визначник і слід оператора. Слід добутку та лінійної комбінації операторів. Алгебра Лі. Проектори Власні вектори та власні значення. Власний підпростір оператора, асоційований з власним значенням. Існування інваріантних підпросторів. Характеристичний многочлен лінійного оператора. Геометрична та алгебраїчна кратності власного значення, їх зв'язок. Спектр лінійного оператора. Критерій діагоналізуємості матриці лінійного оператора. Оператор простої структури.

### **Змістовий модуль 2**

Теорема Гамільтона-Келі. Жорданова клітина. Жорданова нормальна форма. Кореневі підпростори. Жордановий базис. Приєднаний вектор. Алгоритм знаходження жорданового базису для однієї жорданової клітини.

ЖНФ для нільпотентного оператора. Алгоритм знаходження ЖНФ та жорданового базису для матриці 3-го порядку. Допоміжний базис спеціального виду. Теорема про допоміжний базис. Жордановий ланцюг векторів. Побудова жорданової матриці. Побудова жорданового базису. Функції від матриць та їх використання. Приклади. Інваріантні множники характеристичної матриці.

### **3. Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Костирикин А.Н. Введение в алгебру // Ч. II. Линейная алгебра – М.: физмат лит, 2001г. –368с.
2. Методичний посібник до теми “Жорданова нормальна форма” для студентів механіко-математичного факультету/ Мазорчук В. С. – Київ: Київський університет імені Тараса Шевченка, 1998, – 123 с.
- 3.Удовенко Н.Н., Глушкова Т.Н. Руководство к решению задач по алгебре. Часть II. Жорданова форма матрицы и жорданов базис. Практическое пособие по по курсу «Алгебра и геометрия» для студентов по специальности «Прикладання математика и информатика» (010200) – Воронеж, 2003г. – 41с.

#### **Додаткова:**

1. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра. Изд. 2-е. – М.: «Наука» – 1978 – 300с.
2. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М. Изд-во техн.-теор. лит. – 1953г. – 491с.

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

залік

### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

- 1). Самостійні роботи
- 2) Індивідуальні завдання