

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»

Факультет фізико-математичний

Кафедра методики навчання математики та методики навчання інформатики



Набока О.Г.  
(ПІБ)

2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

підготовки здобувачів  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)  
(шифр і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Інформатика)  
(назва програми)

мова навчання українська

Слов'янськ – 2021 р.

***Розробник:***

**Турка Т.В.**, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

***Рецензенти:***


**Пашенко З.Д.**, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

**Чуйко О.В.**, доцент кафедри математики та інформатики, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри



**В.Є. Величко**

Погоджено групою забезпечення спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)

Керівник групи забезпечення



**А.В. Стьопкін**

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою  
Державного вищого навчального закладу  
«Донбаський державний педагогічний університет»

«30» серпня 2021 р.,  
протокол № 1

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів – <b>4,5</b>	Обов'язкова
Загальна кількість годин – <b>135</b>	Рік підготовки:
	<b>1-й</b>
	Семестр
	<b>1-й</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: контактних – <b>4</b> самостійної роботи здобувача – <b>3,5</b>	Лекції
	<b>36 год.</b>
	Практичні
	<b>36 год.</b>
	Самостійна робота
	<b>63 год.</b>
	Вид контролю:
<b>залік</b>	

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Лінійна алгебра» є: ознайомлення студентів з основними положеннями та означеннями лінійної алгебри, послідовне викладення основних методів і результатів лінійної алгебри, які складають основу фундаментальної освіти студентів-педагогів, допомога в оволодінні відповідним математичним апаратом для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю. Вивчення дисципліни «Лінійна алгебра» сприяє формуванню у студентів широкого погляду на основні методи лінійної алгебри, на застосування цих методів до дослідження плоских та просторових об'єктів, розвиває математичну культуру і мислення студентів, навички доведення тверджень.

2. Матриця компетентностей, програмних результатів навчання, методів навчання, методів контролю за навчальною дисципліною «Лінійна алгебра»

Компетентності, які формуються з посиленням на шифр відповідно до освітньої програми	Програмні результати навчання з посиленням на шифр відповідно до освітньої програми	Методи навчання	Методи контролю
<p><b>ЗК 3.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК 7.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК 11.</b> Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ПК 10.</b> Здатність застосовувати системні знання з математики в професійній діяльності.</p> <p><b>ПК 11.</b> Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.</p>	<p><b>ПРН 5.</b> Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності</p>	<p>Посидання традиційних та інтерактивних методів навчання з використанням інноваційних технологій:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- словесні методи: лекція, диспут, дискусія;</li> <li>- наочні методи: спостереження, демонстрація; практичні методи: обробка довідкової інформації, тезування, рецензування, аналіз.</li> </ul>	<p>Спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне та письмове опитування, практична перевірка, рейтинговий контроль, оцінювання самостійної роботи, доповіді презентації, контрольна робота, залік.</p>

### 3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Всього годин	Кількість годин, відведених на:		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійну роботу
<b>Тема 1.</b> Комплексні числа.	15	4	4	5
<b>Тема 2.</b> Матриці і визначники.	16	4	4	10
<b>Тема 3.</b> Основні методи розв'язування системи лінійних рівнянь.	16	4	4	8
<b>Тема 4</b> Поняття рангу. Однорідні та неоднорідні системи.	22	6	6	10
<b>Тема 5.</b> Лінійні простори.	28	8	8	12
<b>Тема 6.</b> Лінійні оператори.	22	6	6	10
<b>Тема 7.</b> Квадратичні форми.	16	4	4	8
<b>Всього годин</b>	<b>135</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>63</b>

### 4. Програма навчальної дисципліни

#### 4.1. Темі лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Поняття комплексних чисел. Тригонометрична форма комплексних чисел. Видобування кореня. Корені із одиниці.	2
2.	Підстановки. Перестановки. Матриці. Операції над матрицями.	2
3.	Елементарні перетворення матриць. Східчаста матриця. Системи лінійних рівнянь. Метод Гауса.	2
4.	Визначники. Властивості визначників. Мінори.	2
5.	Теорема Лапласа. Розклад по рядку. Визначник добутку.	2
6.	Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь. Метод Крамера.	2
7.	Вектори. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Ранг матриці.	2
8.	Критерії сумісності та визначеності. Однорідні та неоднорідні системи лінійних рівнянь.	2
9.	Фундаментальна система розв'язків. Алгоритм її знаходження.	2
10.	Поняття лінійного простору. Властивості лінійного простору. Базис та розмірність лінійного простору. Перетворення базисів.	2
11.	Підпростір лінійного простору. Перетин і сума підпросторів. Пряма сума підпросторів.	2
12.	Евклідовий простір. Ортогональні системи. Ортогональні розклади. Комплексний евклідовий простір (унітарний).	2

13.	Поняття лінійного оператора. Простір лінійних операторів. Кільце лінійних перетворень. Матриці лінійних операторів. Перетворення матриці лінійного оператора при зміні базису. Образ і ядро.	2
14.	Власні значення та власні вектори.	2
15.	Білінійні форми. Перетворення матриці білінійної форми при переході до іншого базису.	2
16.	Симетричні білінійні та квадратичні форми.	2
17.	Канонічний вид квадратичної форми. Метод Лагранжа. Метод Якобі. Критерій Сильвестра.	2
18.	Класифікація квадратичних форм. Еквівалентні квадратичні форми.	2
<b>Разом</b>		<b>36</b>

#### 4.2. Теми практичних занять

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Кількість годин</i>
1.	Дії з комплексними числами в арифметичній формі. Геометрична форма комплексного числа.	2
2.	Модуль, аргумент. Тригонометрична форма комплексного числа. Степені, корені комплексних чисел	2
3.	Дії над матрицями. Приведення матриці до східчастої за допомогою елементарних перетворень матриць.	2
4.	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.	2
5.	Підстановки. Кількість інверсій. Методи знаходження визначника.	2
6.	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера та матричним методом. Знаходження оберненої матриці.	2
7.	<b>Контрольна робота № 1</b>	<b>2</b>
8.	Дії над векторами. Лінійна залежність векторів. Обчислення рангу матриці. Базисний мінор. Застосування критерію сумісності та критерію визначеності.	2
9.	Однорідні системи лінійних рівнянь. Знаходження фундаментальної системи розв'язків за алгоритмом.	2
10.	Критерії сумісності та визначеності. Неоднорідні системи лінійних рівнянь	2
11.	Задачі лінійного простору. Лінійна залежність та лінійна незалежність. Базис, координати. Розмірність. Перетворення базису.	2
12.	Лінійна оболонка. Базис і розмірність перетину і суми.	2
13.	Лінійний оператор. Матриця лінійного оператора. Матриця лінійного оператора в різних базисах.	2
14.	Задачі на знаходження власних значень та власних векторів.	2

15.	Діагональна форма. Канонічний базис.	2
16.	<b>Контрольна робота № 2</b>	<b>2</b>
17.	Білінійні, симетричні та квадратичні форми. Метод Лагранжа.	2
18.	Метод Якобі. Критерій Сильвестра. Класифікація квадратичних форм. Еквівалентні квадратичні форми.	2
<b>Разом</b>		<b>36</b>

#### 4.3. Самостійна робота

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Кількість годин</i>
1.	Комплексні числа.	5
2.	Підстановки.	4
3.	Визначники.	6
4.	Алгебра матриць.	8
5.	Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язування.	8
6.	Арифметичні векторні простори.	8
7.	Евклідовий простір.	8
8.	Білінійні форми.	8
9.	Квадратичні форми.	8
<b>Разом</b>		<b>63</b>

## 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання здійснюється у вигляді поточного контролю знань, проміжних контрольних робіт та оцінювання самостійних і індивідуальних робіт. Результати поточного контролю рівня знань здобувачів (кількість отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем наприкінці кожного заняття до відома всіх здобувачів і виставляються в «Журнал обліку поточної успішності та відвідування занять» та є підставою для одержання допуску до підсумкового контролю. Кожен здобувач може ознайомитись з розподілом балів за всі види роботи впродовж семестру (в дистанційному курсі, зокрема).

Результати навчання оцінюються у процесі *практичного заняття* за такими критеріями:

- ✓ під час опитувань – за повну і ґрунтовну відповідь на задане запитання з теми заняття;
- ✓ у процесі виконання ситуаційних вправ і завдань – за запропонований правильний алгоритм (послідовність) виконання завдання; за знання теоретичних основ проблеми, порушеної в завданні; за володіння формулами та математичними методами, необхідними для виконання завдання; за отриманий правильний результат.

У разі відсутності на практичному занятті здобувач вищої освіти повинен самостійно виконати роботу та надати для перевірки.

Самостійна робота до кожного практичного заняття має бути виконана до початку наступного. Індивідуальні завдання виконуються впродовж семестру.

Максимальний бал оцінювання результатів навчання у процесі написання проміжних контрольних робіт виставляється за правильні відповіді на всі питання роботи. Для кожної контрольної роботи надається розподіл балів за кожне завдання, з яким можна ознайомитись завчасно (зокрема, в дистанційному курсі). Роботи, написані на незадовільну оцінку, не зараховуються та мають бути виконані після аналізу помилок в додатковий час.

Унаслідок виявлення невідповідності результатів навчання окремим критеріям із тієї чи іншої форми контролю знань кількість балів, яка виставляється здобувачу вищої освіти, може бути знижена:

- ✓ за неповну відповідь;
- ✓ за кожну неправильну відповідь;
- ✓ за невчасне виконання завдання;
- ✓ за недостовірність поданої інформації;
- ✓ за недостатнє розкриття теми;
- ✓ за відсутність посилань на літературні джерела;
- ✓ за порушення академічної доброчесності.

Розподіл балів, що можуть здобути студенти за темами та за формами навчальних занять



<i>Тема</i>	<i>Аудиторна робота</i>	<i>Самостійна робота</i>
<b>Тема 1.</b> Комплексні числа.	4	5
<b>Тема 2.</b> Матриці і визначники.	6	6
<b>Тема 3.</b> Основні методи розв'язування системи лінійних рівнянь.	8	6
<b>Тема 4</b> Поняття рангу. Однорідні та неоднорідні системи.	10	5
<b>Тема 5.</b> Лінійні простори.	12	6
<b>Тема 6.</b> Лінійні оператори.	10	6
<b>Тема 7.</b> Квадратичні форми.	10	6
<b>Разом</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

Підсумковим контролем з даної дисципліни є залік. Оцінювання результатів навчання проводиться по закінченні вивчення навчальної дисципліни, на останньому практичному занятті або в період до початку екзаменаційної сесії відповідно до графіка освітнього процесу. На останньому аудиторному занятті оголошуються здобувачам вищої освіти відкрито (у присутності групи) накопичені ними бали поточного оцінювання з навчальної дисципліни, отримані під час лекційних, практичних занять та за виконану самостійну роботу. Залік, як форма контролю, передбачає зарахування здобувачеві балів, накопичених за результатами поточного оцінювання з навчальної дисципліни (за наявності у здобувача не менше 60 балів за поточну роботу - без додаткового опитування) й не вимагає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти. Здобувач має право (за бажанням) підвищити власний результат оцінювання в балах, шляхом виконання завдань самостійної роботи, але не пізніше ніж до початку екзаменаційної сесії.

Для визначення критеріїв оцінювання для отримання заліку потрібно зважати на такі загальні положення:

на оцінку **«зараховано»** (60-100 балів) заслуговує здобувач вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних й за виконану самостійну роботу отримав зазначену кількість балів протягом семестру;

оцінка **«не зараховано»** (0-59 балів) виставляється здобувачеві вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних занять й за виконану самостійну роботу не набрав 60 балів упродовж семестру, він має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу.

## Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

За накопичувальною 100 - бальною шкалою	За національною шкалою	
	<i>для екзаменів, звітів з практики, курсових робіт</i>	<i>для заліків</i>
90 - 100 балів	відмінно	зараховано
75 - 89 балів	добре	
60 - 74 балів	задовільно	
26 - 59 балів	незадовільно	не зараховано
0 - 25 балів	неприйнятно	

### 6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- письмові самостійні роботи;
- контрольні роботи;
- індивідуальні завдання;
- колоквіум;
- залік.

### 7. Рекомендована література

*Базова*

1. Безущак О.О., Ганюшкін О.Г., Кочубінська Є.А. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 224 с.
2. Волошина Т.В. Лінійна алгебра: навч. посібник / Т.В. Волошина. – Луцьк: Вежа-Друк, 2020. – 308 с.
3. Зайцев О.П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до матаналізу. – навч. посібник. – К.: Алерта, 2017. – 574 с.
4. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : Навч. посібник / В.В. Булдігін, І.В. Алексєєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховничий, Н.Р. Коновалова, Л.Б. Федорова; за ред. проф. В.В. Булдігіна. – К.: ТВіМС, 2019. – 224 с.
5. Набока О.О. Лінійна алгебра : навч.-метод. посібник. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : Стильна типографія, 2020. – 64 с.
6. Осадча Л. К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2020. – 205 с.

7. Пашенко З.Д., Турка Т.В. «Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Частина 1» для спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)» – Слов'янськ: ДВНЗ «ДДПУ», 2020, – 170 с.

8. Пашенко З.Д., Турка Т.В. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Лінійна алгебра» для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика) Слов'янськ: ДВНЗ «ДДПУ», 2021. – 143 с.

#### *Додаткова*

1. Борозенець Н. С., Пугач В.І. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання / Суми: СНАУ, 2017 р.

2. Дрозденко В.О. Вища математика: необхідний теоретичний мінімум: навч. посіб. В.О. Дрозденко, О.Л. Дрозденко Б.: Пшонківський О.В., 2020. 264 с.

3. Довгай Б.В., Шестаков С.С. Комплексні числа та многочлени: посібник до розв'язання задач. – 2017.- 46 с.

4. Лінійна алгебра. Методичні вказівки для лабораторних робіт / Баранник В. Ф., Погоріляк Є. Я., Рудько В. П., Шапочка І. В. - Ужгород: Ужгород. держ. ун-т, 2000. - 52 с.

5. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : метод. вказівки та завд. до самост. роботи з дисципліни «Вища математика» для студентів інженер. спец. / уклад.: В.П. Мурашківська, Л.А. Руновська. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. - 68 с.

6. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Лінійна алгебра» (2 семестр). Пашенко З.Д., Турка Т.В. – Слов'янськ: ДВНЗ «ДДПУ», 2017, – 109 с.

#### **8. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1) Електронний навчальний посібник (Панасенко О.Б.):

<http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf>

2) Енциклопедія України:

[http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=55537](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=55537)

#### **9. Посилання на дистанційний курс**

Дистанційний курс за посиланням:

<http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=990>