

Рівненський державний гуманітарний університет

Кафедра вищої математики

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ**  
Спеціальність **121 Інженерія програмного забезпечення**  
Освітня програма «**Інженерія програмного забезпечення**»  
Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**  
Факультет **математики та інформатики**

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення»

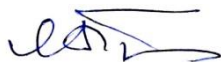
Мова навчання: українська

Розробники: Білецький В.В., доцент кафедри вищої математики, канд. пед. наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол від 28 серпня 2024 року № 8.

Завідувач кафедри



Петрівський Я.Б.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету математики та інформатики.

Протокол від 3 вересня 2024 року № 7.

Голова навчально-методичної комісії



Гнедко Н. М.

© Білецький В.В., 2024 р.

© РДГУ, 2024 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: <b>5</b> Модулів: <b>2</b> Змістових модулів: <b>2</b> Індивідуальне науково-дослідне завдання: <b>розрахунково-графічна робота</b> Загальна кількість годин: <b>150</b> Тижневих годин: аудиторних: <b>4</b> самостійної роботи студента: <b>8</b>	Галузь знань: <b>12 Інформаційні технології</b>  Спеціальність: <b>121 Інженерія програмного забезпечення</b>  Освітня програма: <b>«Інженерія програмного забезпечення»</b>  Рівень вищої освіти: <b>перший (бакалаврський)</b>	<b>Обов'язкова</b>	
		Рік підготовки:	
		<b>1-й</b>	<b>1-й</b>
		Семестр:	
		<b>2-й</b>	<b>2-й</b>
		Лекції:	
		<b>26 год.</b>	<b>8 год.</b>
		Практичні, семінарські	
		<b>24 год.</b>	<b>8 год.</b>
		Лабораторні:	
		-	-
		Самостійна робота:	
		<b>100 год.</b>	<b>134 год.</b>
		Індивідуальні завдання:	
-	-		
Вид контролю:			
<b>Екзамен</b>	<b>Екзамен</b>		

Передумови для вивчення дисципліни: «Математичний аналіз», «Дискретний аналіз»

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» відноситься до обов'язкових компонентів загальної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. Робоча програма навчальної дисципліни складена у відповідності до освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» підготовки бакалаврів за названою спеціальністю.

**Метою** викладання дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» є формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних і міждисциплінарних теоретичних знань та практичних умінь, необхідних для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення, пов'язаних із математичним моделюванням процесів, явищ та систем у галузі інформаційних технологій.

Згідно з освітньо-професійною програмою навчальна дисципліна «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» має забезпечити формування у здобувачів вищої освіти відповідних **компетентностей**.

### Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  
K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

#### **Фахові компетентності**

- K21. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення;  
K27. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення;  
K28. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

### **3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

У результаті освоєння повного курсу навчальної дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» у здобувачів вищої освіти формуються глибокі, міцні і системні знання, які передбачають вільне володіння понятійним апаратом, розуміння основних задач предмету, його мети та завдання, а також здатність до практичного застосування цих знань при реалізації прикладних застосувань. Згідно з освітньо-професійною програмою мають бути досягнуті наступні **програмні результати навчання**:

PR01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

PR05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

PR25. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, теорій і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області інженерії програмного забезпечення.

Здобувачі вищої освіти повинні

#### **знати:**

- основні поняття та теоретичні положення з курсу лінійної алгебри та аналітичної геометрії;
- основні форми і закони абстрактно-логічного мислення;
- основні теорії і методи наукового пізнання, логічного виведення висновків, аналізу та синтезу нових знань у сфері прикладних наук;

#### **вміти:**

- застосовувати основні поняття, твердження та теореми до розв'язування математичних та міждисциплінарних прикладних задач;
- встановлювати міжпредметні та зв'язки під час вивчення окремих тем з математичного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики, інших математичних дисциплін;
- застосовувати елементи алгебри до розв'язання задач геометрії;
- використовувати на практиці методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії при проведенні передпроектного обстеження предметної області, а також системного аналізу об'єкта моделювання та проектування.

### **4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Модуль 1. «Лінійна алгебра»**

##### **Змістовий модуль 1. «Матриці і визначники»**

**Тема 1.** Визначники 2-го і 3-го порядків, їх обчислення та властивості. Формули Крамера для систем лінійних рівнянь з 2-ма і 3-ма невідомими.

**Тема 2.** Системи лінійних рівнянь. Матриця системи. Ранг матриці. Критерій сумісності та визначеності системи.

**Тема 3.** Матриці та операції над ними. Обернена матриця. Обчислення оберненої матриці. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь.

**Тема 4.** Ступінчасті матриці. Зведення матриці до ступінчастого вигляду. Метод Гаусса. Однорідні системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи рівнянь.

**Тема 5.** Перестановки і підстановки. Визначник  $n$ -го порядку та його властивості. Розклад визначника за рядком або стовпцем.

**Тема 6.** Визначник добутку двох матриць. Умови рівності визначника нулю. Застосування визначників для обчислення рангу матриці, знаходження оберненої матриці та розв'язування систем.

### **Змістовий модуль 2. «Векторні простори і лінійні оператори»**

**Тема 7.** Вектори. Лінійні операції над векторами. Базис на площині і в просторі. Проекція вектора на вісь. Координати вектора в прямокутній системі.

**Тема 8.** Скалярний, векторний і змішаний добутки векторів, їх властивості, обчислення та застосування.

**Тема 9.** Поняття векторного простору. Лінійно залежні і незалежні системи векторів. Базис і розмірність простору. Підпростори.

**Тема 10.** Векторні простори із скалярним множенням. Процес ортогоналізації. Евклідовий простір. Ортонормований базис.

**Тема 11.** Лінійні відображення та оператори у векторних просторах. Матриця оператора. Образ і ядро оператора. Невироджені оператори.

**Тема 12.** Власні значення і власні вектори лінійного оператора, їх знаходження. Білінійні функції і форми. Матриця білінійної форми.

### **Модуль 2. «Аналітична геометрія»**

#### **Змістовий модуль 3. «Прямі і площини»**

**Тема 13.** Системи координат на площині і в просторі. Координатний метод. Геометричне тлумачення рівнянь та нерівностей між координатами.

**Тема 14.** Пряма лінія на площині, різні способи її задання. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

**Тема 15.** Площина і пряма лінія в просторі, різні способи їх задання. Загальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.

**Тема 16.** Перетворення площини та їх види: рухи, перетворення подібності, афінні перетворення. Група перетворень площини та її найважливіші підгрупи.

#### **Змістовий модуль 4. «Лінії і поверхні 2-го порядку»**

**Тема 17.** Еліпс, гіпербола, парабола: означення, канонічні рівняння, властивості. Фокуси, ексцентриситет, директриси ліній 2-го порядку.

**Тема 18.** Загальне рівняння лінії 2-го порядку на площині та його зведення до канонічного вигляду. Класифікація ліній 2-го порядку.

**Тема 19.** Поверхні 2-го порядку, їх канонічні рівняння. Прямолінійні твірні поверхонь 2-го порядку.

**Тема 20.** Квадратичні функції і форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.

## 5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	с.р.		лек	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. «Лінійна алгебра»</b>												
<b>Змістовий модуль 1. «Матриці і визначники»</b>												
Тема 1. Визначники 2-го і 3-го порядків, їх обчислення та властивості. Формули Крамера для систем лінійних рівнянь з 2-ма і 3-ма невідомими.	9	2	1			6	9	1				8
Тема 2. Системи лінійних рівнянь. Матриця системи. Ранг матриці. Критерій сумісності та визначеності системи.	9	2	1			6	9		0,5			8,5
Тема 3. Матриці та операції над ними. Обернена матриця. Обчислення оберненої матриці. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь.	6	1	1			4	6	0,5				5,5
Тема 4. Ступінчасті матриці. Зведення матриці до ступінчастого вигляду. Метод Гаусса. Однорідні системи рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.	6	1	1			4	6		1			5
Тема 5. Перестановки і підстановки. Визначник $n$ -го порядку та його властивості. Розклад визначника за рядком або стовпцем.	6	1	1			4	6	0,5				5,5
Тема 6. Визначник добутку двох матриць. Умови рівності визначника нулю. Застосування визначників.	6	1	1			4	6		0,5			5,5
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>28</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>38</b>
<b>Змістовий модуль 2. «Векторні простори і лінійні оператори»</b>												
Тема 7. Вектори. Лінійні	7	1	1			5	7	1				6

операції над векторами. Базис на площині і в просторі. Проекція вектора на вісь. Координати вектора в прямокутній системі.											
Тема 8. Скалярний, векторний і змішаний добуток векторів, їх властивості, обчислення та застосування.	7	1	1			5	7		0,5		6,5
Тема 9. Поняття векторного простору. Лінійно залежні і незалежні системи векторів. Базис і розмірність простору. Підпростори.	7	1	1			5	7	0,5			6,5
Тема 10. Векторні простори із скалярним множенням. Процес ортогоналізації. Евклідовий простір. Ортонормований базис.	7	1	1			5	7		1		6
Тема 11. Лінійні відображення та оператори у векторних просторах. Матриця оператора. Образ і ядро оператора. Невироджені оператори.	6	1	1			4	7	0,5			6,5
Тема 12. Власні значення і власні вектори лінійного оператора, їх знаходження. Білінійні функції і форми. Матриця білінійної форми.	6	1	1			4	7		0,5		6,5
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>28</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>38</b>
Контрольна робота 1	2		2								
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>14</b>			<b>56</b>	<b>84</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>76</b>
<b>Модуль 2. «Аналітична геометрія»</b>											
<b>Змістовий модуль 3. «Прямі і площини»</b>											
Тема 13. Системи координат на площині і в просторі. Координатний метод. Геометричне тлумачення рівнянь та нерівностей між координатами.	6	1	1			4	6	1			5
Тема 14. Пряма лінія на площині, різні способи її задання. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.	9	2	1			6	9		1		8
Тема 15. Площина і пряма	9	2	1			6	9	1			8

лінія в просторі, різні способи їх задання. Загальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.												
Тема 16. Перетворення площини та їх види: рухи, перетворення подібності, афінні перетворення. Група перетворень площини та її найважливіші підгрупи.	6	1	1			4	6		1			5
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>20</b>	<b>30</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>26</b>
<b>Змістовий модуль 4. «Лінії і поверхні 2-го порядку»</b>												
Тема 17. Еліпс, гіпербола, парабола: означення, канонічні рівняння, властивості. Фокуси, ексцентриситет, директриси ліній 2-го порядку.	10	2	1			7	10		1			9
Тема 18. Загальне рівняння лінії 2-го порядку на площині та його зведення до канонічного вигляду. Класифікація ліній 2-го порядку.	7	1	1			5	8		1			7
Тема 19. Поверхні 2-го порядку, їх канонічні рівняння. Прямолінійні твірні поверхонь 2-го порядку.	10	2	1			7	10		1			9
Тема 20. Квадратичні функції і форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.	7	1	1			5	8		1			7
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>24</b>	<b>36</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>32</b>
Контрольна робота 2	2		2									
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>66</b>	<b>12</b>	<b>10</b>			<b>44</b>	<b>66</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		<b>58</b>
<i>Модуль 3</i>												
ІНДЗ												
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>26</b>	<b>24</b>			<b>100</b>	<b>150</b>		<b>8</b>	<b>8</b>		<b>134</b>

## 6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом



## 7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Тема заняття	Кількість год.	
		д.ф.н.	з.ф.н.
1.	Визначники 2-го і 3-го порядків. Формули Крамера.	1	0,5
2.	Матриці та операції над ними. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь.	1	0,5
3.	Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. СР № 1.	2	0,5
4.	Однорідні системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.	1	0,5
5.	Визначники $n$ -го порядку, їх властивості та застосування.	1	0,5
6.	Лінійні оператори. Матриця оператора. СР № 2.	2	0,5
7.	Евклідовий векторний простір. Ортонормований базис.	1	0,5
8.	Власні значення і власні вектори лінійного оператора.	1	0,5
9.	Контрольна робота № 1.	2	
10.	Вектори. Лінійні операції над векторами.	1	0,5
11.	Векторний простір. Базис і розмірність простору.	1	0,5
12.	Скалярний, векторний і змішаний добуток векторів. СР № 3.	2	0,5
13.	Пряма лінія на площині.	1	0,5
14.	Площина і пряма лінія в просторі.	1	0,5
15.	Перетворення площини. СР № 4.	2	0,5
16.	Лінії 2-го порядку на площині.	1	0,5
17.	Поверхні 2-го порядку.	1	0,5
18.	Контрольна робота № 2.	2	
<b>Разом</b>		<b>24</b>	<b>8</b>

## 8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом

## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Тема і питання для опрацювання	Кількість год.	
		д.ф.н.	д.ф.н.
1.	Визначники 2-го і 3-го порядків. Формули Крамера для систем лінійних рівнянь з 2-ма і 3-ма невідомими.	6	8
2.	Системи лінійних рівнянь. Матриця системи. Ранг матриці. Критерій сумісності та визначеності системи.	6	8,5
3.	Матриці та операції над ними. Обернена матриця. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь.	4	5,5
4.	Ступінчасті матриці. Метод Гаусса. Однорідні системи рівнянь. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи рівнянь.	4	5
5.	Перестановки і підстановки. Визначник $n$ -го порядку та його властивості.	4	5,5
6.	Визначник добутку двох матриць. Умови рівності визначника нулю. Застосування визначників $n$ -го порядку.	4	5,5
7.	Вектори. Лінійні операції над векторами. Базис на площині і в	5	6

	просторі. Проекція вектора на вісь. Координати вектора в прямокутній системі.		
8.	Скалярний, векторний і змішаний добутки векторів, їх властивості, обчислення та застосування.	5	6,5
9.	Поняття векторного простору. Базис і розмірність простору. Підпростори.	5	6,5
10.	Векторні простори із скалярним множенням. Процес ортогоналізації. Евклідовий простір. Ортонормований базис.	5	6
11.	Лінійні відображення та оператори у векторних просторах. Матриця оператора. Образ і ядро оператора. Невироджені оператори.	4	6,5
12.	Власні значення і власні вектори лінійного оператора, їх знаходження. Білінійні функції і форми. Матриця білінійної форми.	4	6,5
13.	Системи координат на площині і в просторі. Координатний метод. Геометричне тлумачення рівнянь та нерівностей між координатами.	4	5
14.	Пряма лінія на площині, різні способи її задання. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.	6	8
15.	Площина і пряма лінія в просторі, різні способи їх задання. Загальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.	6	8
16.	Перетворення площини та їх види: рухи, перетворення подібності, афінні перетворення. Група перетворень площини та її найважливіші підгрупи.	4	5
17.	Еліпс, гіпербола, парабола: означення, канонічні рівняння, властивості. Фокуси, ексцентриситет, директриси ліній 2-го порядку.	7	9
18.	Загальне рівняння лінії 2-го порядку на площині та його зведення до канонічного вигляду. Класифікація ліній 2-го порядку.	5	7
19.	Поверхні 2-го порядку, їх канонічні рівняння. Прямолінійні твірні поверхонь 2-го порядку.	7	9
20.	Квадратичні функції і форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.	5	7
	<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>8</b>

Самостійна робота студентів над теоретичним та практичним матеріалом навчальної дисципліни здійснюється в таких формах:

- вивчення теоретичного матеріалу з лекційних занять, а також призначеного для самостійного опрацювання;
- виконання завдань при підготовці до практичних занять, модульних контрольних робіт та розрахунково-графічних робіт.

## 10. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахунково-графічні роботи виконуються студентами самостійно за індивідуальними варіантами. Кожний варіант містить 11 завдань, які мають бути виконані до кінця семестру і здані у визначений термін. Роботи оформляються в окремих зошитах; розв'язання завдань повинні бути повними і містити детальні пояснення.

## 11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання дисципліни використовуються такі методи навчання:

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, обговорення досліджуваного явища чи процесу, аналіз проблемних ситуацій);
- МН2 – практичний метод (лабораторні заняття);
- МН3 – наочний метод (ілюстрації, демонстрації);
- МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, складання реферату);
- МН5 – інтерактивний метод (із застосуванням аудіо, відео, новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання);
- МН6 – самостійна робота (самостійний аналіз, проектування та програмна реалізація індивідуальних завдань);
- МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти (виконання індивідуальних розрахункових робіт).

## 12. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

- МО1 – екзамен;
- МО2 – усне або письмове опитування під час практичних занять;
- МО3 – колоквіум;
- МО4 – тестування;
- МО7 – презентація та обговорення результатів виконаних індивідуальних розрахункових робіт;
- МО8 – перевірка самостійних і контрольних робіт;

## 13. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- тести поточного контролю знань;
- самостійна робота;
- модульна контрольна робота;
- комплексна контрольна робота;
- колоквіум;
- індивідуальна розрахунково-графічна робота;
- екзамен.

### Види та методи навчання і оцінювання

Код компетентності	Назва компетентності	Код ПРН	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
К01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8

K02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K05	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K06	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
		ПР25	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, теорій і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K21	Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
		ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K27	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8

K28	Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
		ПР25	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, теорій і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8

#### 14. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими критеріями оцінювання та рівнями компетентності:

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	високий (творчий)	відмінно
82-89	B	добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	достатній (конструктивно-варіативний)	добре
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну		

			діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	середній (репродуктивний)	задовільно
60-63	E	задовільно	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно

*Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювальні форми навчальної діяльності: поточне і підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного та практичного матеріалу під час аудиторних занять і самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання лабораторних завдань; оцінка (бали) за індивідуальну науково-дослідну роботу; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій, рефератів тощо.*

## 15. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

В університеті діє накопичувальна кредитно-трансферна система оцінювання програмних результатів навчання студентів, що реалізується в ході виконання і захисту лабораторних робіт, виконання ІНДЗ та модульного контролю, для яких визначено мінімальну кількість балів, яку слід набрати для формування рейтингового балу студента та виставлення його у залікову книжку і відомість успішності студентів з відповідними оцінками за національною та європейською кредитно-трансферною системами (ЄКТС).

### Розподіл балів за видами освітньої діяльності

Поточне тестування та самостійна робота				Колоквіум	ІНДЗ	Екзамен	Сума
Модуль 1. «Лінійна алгебра»		Модуль 2. «Аналітична геометрія»					
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4				
T1-T6	T7-T12	T13-T16	T17-T20				
Робота на заняттях: 6 * 1 бал = 6 балів	Робота на заняттях: 6 * 1 бал = 6 балів	Робота на заняттях: 4 * 1 бал = 4 балів	Робота на заняттях: 4 * 1 бал = 4 балів				

Самостійна робота 1: 3 бали	Самостійна робота 2: 3 бали	Самостійна робота 3: 3 бали	Самостійна робота 4: 3 бали				
Модульна контрольна робота: 6		Модульна контрольна робота: 6					
<b>24</b>		<b>20</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

T1, T2, ..., T20 – теми змістових модулів

## 16. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В якості навчально-методичного забезпечення самостійної роботи студентів використовується основна та допоміжна література з дисципліни (підручники, навчальні посібники, монографії, словники, довідники, енциклопедії, журнали, статті у наукових виданнях), Інтернет-ресурси, матеріал лекцій, представлений у електронному вигляді та інтерактивних презентацій, завдання та методичні рекомендації для практичних робіт, завдання для індивідуальних розрахунково-графічних робіт.

## 17. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Визначники другого та третього порядку, їх обчислення та властивості.
2. Формули Крамера для систем лінійних рівнянь з двома та трьома невідомими.
3. Системи координат на площині та в просторі. Координатний метод.
4. Вектори. Лінійні операції над векторами, властивості.
5. Базис на площині і в просторі. Проекція вектора на вісь.
6. Скалярний добуток векторів, властивості та застосування.
7. Векторний добуток векторів, властивості та застосування.
8. Змішаний добуток векторів, властивості та застосування.
9. Пряма лінія на площині, різні способи її задання.
10. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
11. Перетворення площини та її види.
12. Еліпс, канонічне рівняння.
13. Парабола, канонічне рівняння.
14. Гіпербола, канонічне рівняння.
15. Коло, канонічне рівняння кола.
16. Загальне рівняння лінії другого порядку та площині та його зведення до канонічного виду. Класифікація ліній другого порядку.
17. Пряма лінія і площина в просторі, різні способи їх задання.
18. Поверхні другого порядку, їх канонічні рівняння.
19. Лінійно залежні та незалежні множини векторів. Поняття векторного простору.
20. Евклідовий простір, приклади. Процес ортогоналізації множини векторів.
21. Системи лінійних рівнянь. Основні визначення.
22. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь.
23. Матриця та її ранг.
24. Розв'язування систем рівнянь методом Гаусса.
25. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи рівнянь.
26. Дії над матрицями, обернена матриця. Властивості дій.
27. Матричний спосіб розв'язання систем алгебраїчних рівнянь.
28. Перестановки та підстановки. Основні твердження.
29. Означення визначника n-го порядку та його властивості.
30. Визначник добутку матриць. Умови рівності визначника нулеві.
31. Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора.
32. Образ і ядро лінійного оператора.
33. Власні значення та власні вектори лінійного оператора.

34. Характеристичні корені матриці лінійного оператора та їх зв'язок з власними значеннями лінійного оператора.
35. Спектр лінійного оператора. Зведення матриці лінійного оператора до діагонального виду.
36. Зведення квадратичної форми до канонічного виду.

## **18. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна:**

1. Адексєєва І.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. К. : НТУУ «КПІ», 2013.
2. Білецький В. В. Збірник практичних завдань з вищої математики. Рівне : РКЕБ, 2011.
3. Булдігін В.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. К. : ТВіМС, 2011.
4. Діскант В.І. Збірник задач з лінійної алгебри. К. : Вища школа, 2001.
5. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум / Уклад. І.В. Алексєєва, В.О. Гайдей та ін. К. : КНТУ «КПІ».
6. Марач В.С., Крайчук О.В. Курс лекцій з лінійної алгебри. Рівне : РДГУ, 2005.
7. Рокіцький І.О. Застосування лінійної алгебри. Вінниця : Вид. Главацька Р.В., 2012.
8. Рудавський Ю.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Л. : Бескид Біт, 2002.

### **Допоміжна:**

1. Білецький В.В. Вища математика : Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни (для студентів заочної форми навчання). Рівне : РКЕБ, 2010.
2. Зайцев Є.П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія. Кременчук : Вид-во «Кременчук», 2011.
3. Осадча Л.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Рівне : НУВГП, 2020.
4. Стрижак Т.Г. Елементи лінійної алгебри та конструктивна теорія визначників. К. : Либідь, 1993.

## **19. ІНФОРМАЦІЙНІ (ІНТЕРНЕТ) РЕСУРСИ**

- <https://classroom.google.com/u/0/c/OTg4OTM0MTExMFpa>
- <http://www.lineyka.inf.ua/>
- <http://uk.wikipedia.org/wiki/Портал:Математика>
- <http://www.bymath.net/>