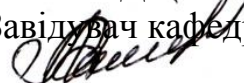


**ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ**  
**Навчально-науковий інститут денної освіти**  
**Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



Олена ОЛЬХОВСЬКА

«28» 06 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни  
освітня програма  
спеціальність  
галузь знань  
ступінь вищої освіти

**«Алгебра та геометрія»**  
**Комп'ютерні науки**  
**122 Комп'ютерні науки**  
**12 Інформаційні технології**  
**бакалавр**

Робоча програма навчальної дисципліни «Алгебра та геометрія» рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Протокол № 13 від 28.06.2024 року.

**Полтава 2024**

**Укладач:** Парфьонова Тетяна Олександрівна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.ф.-м.н.

**ПОГОДЖЕНО:**

**Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122**  
Комп'ютерні науки ступеня бакалавра, к.ф.-м.н, доцент



Оксана ЧЕРНЕНКО

«28» 06 2024 р.

## Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1 - Опис навчальної дисципліни «Алгебра та геометрія»

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	Пререквізити: Вивчення дисципліни базується на основі знань, отриманих у середній загальноосвітній школі <i>Постреквізити:</i> “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Елементи комбінаторної оптимізації”, “Інформатика”, Курсовий проект з фаху, “Методи оптимізації та дослідження операцій”, “Обчислювальні методи”, “Системний аналіз та теорія прийняття рішень”, Дипломне проектування Атестація	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Обов’язкова	
Курс/семестр вивчення	1/1	
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів	8/4	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 240 год – загальна кількість: 1 семестр – 240 год.		
- Лекції: 32		
- Практичні заняття: 64 год.		
- Самостійна робота: 144 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 1 семестр - екзамен		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 240 год – загальна кількість: 1 семестр – 240 год.		
- Лекції: 12		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 4 год.		
- Самостійна робота: 224 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 1 семестр - екзамен		

## Розділ 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

**Метою навчальної дисципліни «Алгебра та геометрія»** є засвоєння основних алгебраїчних та геометричних понять та розкриття взаємозв’язків між ними, формування у студентів вмінь і навичок застосування класичних методів алгебри і геометрії під час розробки програмного забезпечення, в аналізі даних, в комп’ютерному моделюванні та інших сферах комп’ютерних наук. Крім того, дисципліна сприяє формуванню у студентів розуміння важливості алгебри та геометрії в комп’ютерних науках і їх впливу на розвиток нових технологій та інновацій.

Таблиця 2 - Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Алгебра та геометрія»

<i>Програмні результати навчання</i>	<i>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</i>
<p>ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.</p>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.                      ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.                      ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.                      ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.                      ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.                      ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.                      ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.                      СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.                      СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.</p>

### **Розділ 3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Вступ до лінійної алгебри. Лінійна алгебра**

##### ***Тема 1. Основні поняття лінійної алгебри***

Термінологія теорії матриць (прямокутна, квадратна матриці; головна, допоміжна діагональ матриці; діагональна, квадратна матриці і т.д.). Дії над матрицями, способи знаходження оберненої матриці. Формулювання означення визначника матриці  $n$ -го порядку, визначника 2, 3 та 4-го порядку; способи їх обчислення. Поняття рангу матриці та методи його обчислення.

##### ***Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)***

Загальне означення та необхідна термінологія СЛАР, приклади систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Методи розв'язування СЛАР: метод Гаусса, матричний метод, метод Крамера, метод Жордана-Гаусса та їх реалізація. Застосування рангу матриці до СЛАР. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

##### ***Тема 3. Лінійний та евклідовий простори.***

Поняття лінійного простору. Лінійна залежність та незалежність векторів, базис і вимірність лінійного простору. Матриця переходу від одного базису до іншого, поняття евклідового простору.

## **Модуль 2. Вектори. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі**

### **Тема 4. Вектори**

Основна термінологія векторної алгебри. Дії над векторами, добуток векторів: скалярний добуток та його властивості, геометричний та фізичний сенс скалярного добутку, векторний добуток та його властивості, мішаний добуток векторів. Приклади знаходження добутків векторів та їх застосування.

### **Тема 5. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі**

Рівняння прямої на площині: пряма з кутовим коефіцієнтом; пряма, яка проходить через дану точку із заданим кутовим коефіцієнтом; загальне рівняння прямої; кут між прямими через кутовий коефіцієнт; умови паралельності та перпендикулярності. Рівняння прямої у відрізках, рівняння прямої, яка проходить через дві точки, нормальне рівняння прямої, відстань між прямою та точкою.

Рівняння площини: через даний нормальний вектор, якщо площина проходить через задану точку; загальне рівняння площини; рівняння площини у відрізках; рівняння площини, яка проходить через 3 точки. Знаходження відстані між точкою та прямою, кута між площинами; умови паралельності та перпендикулярності площин. Способи задання прямої у просторі: як перетин двох площин; канонічний; параметричний; взаємне розташування площини та прямої у просторі.

## **Модуль 3. Лінії та поверхні 2 порядку**

### **Тема 6. Лінії 2 порядку**

Загальне означення лінії 2 порядку, канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи, кола як частинного випадку еліпсу. Побудова ліній 2-го порядку. Поняття для еліпсу та гіперболи: піввісі, фокуси, директриси, ексцентриситет; для параболи: фокус, директриса, ексцентриситет.

### **Тема 7. Поверхні 2 порядку**

Загальне означення поверхонь 2 порядку. Огляд канонічних рівнянь поверхонь 2-го порядку: еліпсоїду, однопорожнинного та двопорожнинного гіперболоїду, еліптичного та гіперболічного параболоїду. Побудова поверхонь методом розрізів. Конічні та циліндричні поверхні 2-го порядку, алгоритм побудови циліндричної поверхні за допомогою твірних та напрямних, означення поверхні обертання.

## **Модуль 4. Комплексні числа. Многочлени. Алгебраїчні структури. Прості числа**

### **Тема 8. Комплексні числа**

Поняття комплексного числа та основна термінологія. Геометричне представлення комплексних чисел, дії над комплексними числами. Тригонометрична та показникова форми комплексних чисел. Дії над комплексними числами, представленими у тригонометричній формі.

### **Тема 9. Многочлени**

Поняття: многочлени, їх корені; дії над многочленами; квадратні та кубічні многочлени, їх корені. Знаходження результатів ділення многочлена на многочлен; схема Горнера; застосування формули Кардано для розв'язування кубічних рівнянь.

### **Тема 10. Алгебраїчні структури. Прості числа**

Означення, термінологія теорії груп: комутативна група, підгрупа, порядок групи, скінчена, нескінчена група; приклади та властивості груп. Основні означення та теореми теорії простих чисел. Алгоритм Евкліда, застосування розширеного алгоритму Евкліда.

## Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3 - Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
<b>Модуль 1. Вступ до лінійної алгебри. Лінійна алгебра</b>					
<p><b><u>Тема 1. Основні поняття лінійної алгебри.</u></b>  <u>Лекція 1.</u> Матриці. Дії над матрицями. Визначники квадратної матриці.  <u>Лекція 2.</u> Пошук оберненої матриці. Ранг матриці та методи його знаходження  <b><u>Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</u></b>  <u>Лекція 3.</u> Метод Жордана-Гаусса для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.  <u>Лекція 4.</u> Інші методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.  <b><u>Тема 3. Лінійний та евклідовий простори.</u></b>  <u>Лекція 5.</u> Лінійні простори. Евклідовий простір.</p>		<u>Практичне заняття 1.</u> Матриці. Дії над матрицями.	2	підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс	36
	2	<u>Практичне заняття 2.</u> Знаходження визначника для матриць порядку 2, 3. Знаходження визначника для матриць вищого порядку 2, 3.	2		
	2	<u>Практичне заняття 3-4.</u> Ранг матриці. Знаходження оберненої матриці.	4		
	2	<u>Практичне заняття 5.</u> Метод Жордана-Гаусса для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2		
	2	<u>Практичне заняття 6.</u> Формули Крамера для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2		
	2	<u>Практичне заняття 7.</u> Метод оберненої матриці для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2		
	2	<u>Практичне заняття 8.</u> Ранг матриці, його застосування до систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2		
	2	<u>Практичне заняття 9.</u> Підсумкове заняття з теми «Основні поняття лінійної алгебри. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь».	2		
	<b>Модуль 2. Вектори. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі</b>				
<p><b><u>Тема 4. Вектори.</u></b>  <u>Лекція 6.</u> Елементи векторної алгебри. Добутки векторів.</p>	2	<u>Практичне заняття 10.</u> Векторна алгебра.	2	підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал,	36
	2	<u>Практичне заняття 11.</u> Добутки векторів:	2		

1	2	3	4	5	6
<p><b>Тема 5. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі.</b>  <u>Лекція 7.</u> Пряма на площині.  <u>Лекція 8.</u> Пряма та площина у просторі.</p>	2 2 2	<p>скалярний, векторний, мішаний.  <u>Практичне заняття 12.</u>  Властивості прямої на площині.  <u>Практичне заняття 13.</u>  Площина у просторі.  <u>Практичне заняття 14.</u>  Пряма у просторі.  <u>Практичне заняття 15.</u>  Площини та прямі у просторі.  <u>Практичне заняття 16.</u>  Підсумкове заняття з теми «Вектори. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі.». МКР №1.</p>	2 2 2 2 2	<p>готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	
<b>Модуль 3. Лінії та поверхні 2 порядку</b>					
<p><b>Тема 6. Лінії 2 порядку.</b>  <u>Лекція 9.</u> Вступ до ліній 2 порядку. Еліпс.  <u>Лекція 10.</u> Гіпербола та парабола як лінії 2 порядку.</p> <p><b>Тема 7. Поверхні 2 порядку.</b>  <u>Лекція 11.</u> Поверхні 2-го порядку. Еліпсоїд, гіперболоїди, параболоїди, циліндри 2 порядку.</p>	2 2 2	<p><u>Практичне заняття 17.</u>  Лінії 2 порядку. Коло. Еліпс.  <u>Практичне заняття 18.</u>  Лінії 2 порядку. Гіпербола.  <u>Практичне заняття 19.</u>  Лінії 2 порядку. Парабола.  <u>Практичне заняття 20-21.</u>  Еліпсоїд, гіперболоїди як поверхні 2 порядку.  <u>Практичне заняття 22.</u>  Параболоїди, циліндри як поверхні 2 порядку.  <u>Практичне заняття 23.</u>  Підсумкове заняття з теми «Лінії та поверхні 2 порядку.»</p>	2 2 2 4 2 2	<p>підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	36
<b>Модуль 4. Комплексні числа. Многочлени. Алгебраїчні структури. Прості числа</b>					
<p><b>Тема 8. Комплексні числа.</b>  <u>Лекція 12.</u> Комплексні числа та дії над ними.  <u>Лекція 13.</u>  Тригонометрична форма комплексних чисел. Показникова форма.</p> <p><b>Тема 9. Многочлени.</b>  <u>Лекція 14.</u> Многочлени, їх корені. Квадратні та кубічні многочлени, їх корені.</p> <p><b>Тема 10. Алгебраїчні</b></p>	2 2 2	<p><u>Практичне заняття 24.</u>  Комплексні числа та дії над ними.  <u>Практичне заняття 25-26.</u>  Тригонометрична форма комплексних чисел. Показникова форма.  <u>Практичне заняття 27.</u>  Многочлени. Дії над многочленами.  <u>Практичне заняття 28.</u>  Многочлени, їх корені.  <u>Практичне заняття 29.</u>  Підсумкове заняття з теми «Комплексні числа. Многочлени.» МКР №2</p>	2 4 2 2 2	<p>підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	36

1	2	3	4	5	6
<b>структури. Прості числа.</b> <u>Лекція 15.</u> Означення, приклади груп. Властивості груп. <u>Лекція 16.</u> Прості числа. Алгоритм Евкліда.	2  2	<u>Практичне заняття 30.</u> Означення, приклади, властивості груп. <u>Практичне заняття 31.</u> Прості числа. Алгоритм Евкліда. <u>Практичне заняття 32.</u> Застосування розширеного алгоритму Евкліда.	2  2  2		
<b>Всього, годин</b>	<b>32</b>		<b>64</b>		<b>144</b>

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
<b>Модуль 1. Вступ до лінійної алгебри. Лінійна алгебра</b>					
<b><u>Тема 1. Основні поняття лінійної алгебри.</u></b> <u>Лекція 1.</u> Матриці. Дії над матрицями. Визначники квадратної матриці. <u>Лекція 2.</u> Пошук оберненої матриці. Ранг матриці та методи його знаходження <b><u>Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</u></b> <u>Лекція 3.</u> Метод Жордана-Гаусса для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. <u>Лекція 4.</u> Інші методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. <b><u>Тема 3. Лінійний та евклідовий простори.</u></b> <u>Лекція 5.</u> Лінійні простори. Евклідовий простір.	2  2	<u>Практичне заняття 1.</u> Матриці. Дії над матрицями. <u>Практичне заняття 2.</u> Знаходження визначника для матриць порядку 2, 3. Знаходження визначника для матриць вищого порядку 2, 3. <u>Практичне заняття 3-4.</u> Ранг матриці. Знаходження оберненої матриці. <u>Практичне заняття 5.</u> Метод Жордана-Гаусса для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. <u>Практичне заняття 6.</u> Формули Крамера для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. <u>Практичне заняття 7.</u> Метод оберненої матриці для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. <u>Практичне заняття 8.</u> Ранг матриці, його застосування до систем лінійних алгебраїчних рівнянь. <u>Практичне заняття 9.</u> Підсумкове заняття з теми «Основні поняття лінійної алгебри. Системи лінійних	2	підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс	56



1	2	3	4	5	6
		алгебраїчних рівнянь».			
<b>Модуль 2. Вектори. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі</b>					
<p><b>Тема 4. Вектори.</b> <i>Лекція 6.</i> Елементи векторної алгебри. Добутки векторів. <b>Тема 5. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі.</b> <i>Лекція 7.</i> Пряма на площині. <i>Лекція 8.</i> Пряма та площина у просторі.</p>	2	<p><u>Практичне заняття 10.</u> Векторна алгебра. <u>Практичне заняття 11.</u> Добутки векторів: скалярний, векторний, мішаний. <u>Практичне заняття 12.</u> Властивості прямої на площині. <u>Практичне заняття 13.</u> Площина у просторі. <u>Практичне заняття 14.</u> Пряма у просторі. <u>Практичне заняття 15.</u> Площини та прямі у просторі. <u>Практичне заняття 16.</u> Підсумкове заняття з теми «Вектори. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі.». МКР №1.</p>		<p>підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	56
<b>Модуль 3. Лінії та поверхні 2 порядку</b>					
<p><b>Тема 6. Лінії 2 порядку.</b> <i>Лекція 9.</i> Вступ до ліній 2 порядку. Еліпс. <i>Лекція 10.</i> Гіпербола та парабола як лінії 2 порядку. <b>Тема 7. Поверхні 2 порядку.</b> <i>Лекція 11.</i> Поверхні 2-го порядку. Еліпсоїд, гіперboloїди, параболоїди, циліндри 2 порядку.</p>	2	<p><u>Практичне заняття 17.</u> Лінії 2 порядку. Коло. Еліпс. <u>Практичне заняття 18.</u> Лінії 2 порядку. Гіпербола. <u>Практичне заняття 19.</u> Лінії 2 порядку. Парабола. <u>Практичне заняття 20-21.</u> Еліпсоїд, гіперboloїди як поверхні 2 порядку. <u>Практичне заняття 22.</u> Параболоїди, циліндри як поверхні 2 порядку. <u>Практичне заняття 23.</u> Підсумкове заняття з теми «Лінії та поверхні 2 порядку.».</p>	2	<p>підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	56
<b>Модуль 4. Комплексні числа. Многочлени. Алгебраїчні структури. Прості числа</b>					
<p><b>Тема 8. Комплексні числа.</b> <i>Лекція 12.</i> Комплексні числа та дії над ними. <i>Лекція 13.</i> Тригонометрична форма комплексних чисел. Показникова форма. <b>Тема 9. Многочлени.</b> <i>Лекція 14.</i> Многочлени,</p>	2	<p><u>Практичне заняття 24.</u> Комплексні числа та дії над ними. <u>Практичне заняття 25-26.</u> Тригонометрична форма комплексних чисел. Показникова форма. <u>Практичне заняття 27.</u> Многочлени. Дії над многочленами. <u>Практичне заняття 28.</u></p>		<p>підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	56

1	2	3	4	5	6
їх корені. Квадратні та кубічні многочлени, їх корені.  <b>Тема 10. Алгебраїчні структури. Прості числа.</b> <b>Лекція 15.</b> Означення, приклади груп. Властивості груп. <b>Лекція 16.</b> Прості числа. Алгоритм Евкліда.		Многочлени, їх корені. <u>Практичне заняття 29.</u> Підсумкове заняття з теми «Комплексні числа. Многочлени.» МКР №2 <u>Практичне заняття 30.</u> Означення, приклади, властивості груп. <u>Практичне заняття 31.</u> Прості числа. Алгоритм Евкліда. <u>Практичне заняття 32.</u> Застосування розширеного алгоритму Евкліда.			
<b>Всього, годин</b>	<b>12</b>		<b>4</b>		<b>224</b>

### Розділ 5. «Система оцінювання знань студентів»

Таблиця 5.1 - Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Вид робіт	Максимальна кількість балів за вид навчальної роботи
<b>Модуль 1. Вступ до лінійної алгебри. Лінійна алгебра</b>	
Відвідування (тестування) - 5 балів	7
Практичне заняття 1-9. (1 бал x 2 = 2 бали)	
<b>Модуль 2. Вектори. Пряма на площині. Площини, прямі у просторі</b>	
Відвідування (тестування) – 5 балів	23
Практичне заняття 10-16. (1 бал x 2 = 2 бали)	
РГР№1, по модулю 1,2 (8 балів)	
ПМР 1, по модулю 1,2 (8 балів)	
<b>Модуль 3. Лінії та поверхні 2 порядку</b>	
Відвідування (тестування) – 5 балів	7
Практичне заняття 17-23. (1 бал x 2 = 2 бали)	
<b>Модуль 4. Комплексні числа. Многочлени. Алгебраїчні структури. Прості числа</b>	
Відвідування (тестування) – 5 балів	23
Практичне заняття 24-32. (1 бал x 2 = 2 бали)	
РГР№2, по модулю 3, 4 (8 балів)	
ПМР 2, по модулю 3, 4 (8 балів)	
Поточне оцінювання	60
Екзамен	40
<b>Всього по курсу</b>	<b>100</b>

Таблиця 5.2 – Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Науково-дослідна	Участь у студентській олімпіаді, гуртку, об'єднання тощо	10

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 10 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 6 – Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Дуже добре
74–81	C	Добре
64–73	D	Задовільно
60–63	E	Задовільно достатньо
35–59	FX	Незадовільно з можливістю проведення повторного підсумкового контролю
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни та проведенням підсумкового контролю

## Розділ 6. Інформаційні джерела

1. Баклан І. С. Створення програмного забезпечення для тренажеру з теми «Поверхні 2-го порядку» дистанційного навчального курсу «Алгебра і геометрія» / І. С. Баклан, Т. О. Парфьонова // Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті: тези доповідей XLV Міжнародної науково-вої студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2021 рік (м. Полтава, 13–14 квітня 2022 р.). – Полтава: ПУЕТ, 2022. – Ч. 1. – С. 90-91. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12190?mode=full>

2. Блащак Н. І. Вища математика в прикладних задачах економічного змісту (Частина 1. Математика фінансів, лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія): навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей усіх форм навчання / укладачі: Н. І. Блащак, Л. І. Цимбалюк, А. Р. Бойко. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2020. – 100 с.

3. Бохонов Ю. Є. Алгебра та аналітична геометрія: Курс лекцій [Електронний ресурс]: курс лекц. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Ю. Є. Бохонов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 273 с.

4. Бохонов Ю. Є. Алгебра та геометрія: Лінійна алгебра. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз» / Ю. Є. Бохонов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 243 с.
5. Замрій І. В. Вища математика. I семестр. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи здобувачів вищої освіти за спеціальностями: 122 – Комп'ютерні науки, 123 – Комп'ютерна інженерія, 124 – Системний аналіз, 126 – Інформаційні системи і технології / І. В. Замрій, В. В. Шкапа, Г. М. Власик. – К.: ДУТ, 2022. – 81 с.
6. Кирилашук С. А. Вища математика. Частина 1. Індивідуальні завдання: навчальний посібник / С. А. Кирилашук, З. В. Бондаренко, В. І. Клочко. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 93 с.
7. Косошов Т. Л. Розробка тренажера з теми «Елементи векторної алгебри» дистанційного курсу «Алгебра та геометрія» / Т. Л. Косошов, Т. О. Парфьонова // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2023): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 2. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2023. С. 65-67 – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/13014>
8. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та ін. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 127 с.
9. Михайленко С. В. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії: навчальний посібник / С. В. Михайленко, Є. В. Свіцова; Нар. укр. акад. [каф. інформ. технологій та математики]. – 2-е вид., випр. – Харків: Вид-во НУА, 2023. – 104 с.
10. Омельченко Б. Ю. Побудова алгоритму роботи тренажера з теми «Кубічні многочлени, їх корені» дистанційного навчального курсу «Алгебра і геометрія» та його програмна реалізація / Б. Ю. Омельченко, Т. О. Парфьонова // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/11926>
11. Омельченко Б. Ю. Тренажер з теми «Кубічні многочлени, їх корені» дистанційного навчального курсу «Алгебра і геометрія» / Омельченко Б. Ю., Т. О. Парфьонова // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2023): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 2. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2023. С. 91-92. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/13014>
12. Осадча Л. К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посібник / Л. К. Осадча. – Рівне: НУВГП, 2020. – 205 с.
13. Пащенко З. Д. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Частина 1: навчальний посібник для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика) / З. Д. Пащенко, Т. В. Турка. – Слов'янськ: ДВНЗ «ДДПУ», 2020. 169 с.

14. Філатова Л. Д. Вища та прикладна математика: навчально-методичний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051 «Економіка» спеціалізації «Бізнес-економіка» денної форми навчання / Л. Д. Філатова. – Харків: Нац. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2020. – 194 с.

15. Шимко Д. Д. Програмна реалізація алгоритму роботи тренажеру з теми «Алгебраїчні структури» дистанційного навчального курсу «Алгебра і геометрія» / Д. Д. Шимко, Т. О. Парфьонова // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. – Режим доступу: <http://dSPACE.puet.edu.ua/handle/123456789/11964>

16. Amdjed Osman. Creating software for the simulator of the distance course «Algebra and geometry» ON THE TOPIC «MATRIX. ACTIONS ON MATRICES» / Osman Amdjed, Parfonova T.O. // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. – Режим доступу: <http://dSPACE.puet.edu.ua/handle/123456789/12028>

#### **Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни**

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office,
- Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Алгебра та геометрія» в системі дистанційного навчання ПУЕТ.