

**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ЕКОНОМІКИ**

**Кафедра математики і фізики**

<b>Назва освітнього компонента</b> <i>Нормативний/вибірковий</i>	<b>ЗП-05 Алгебра та геометрія</b> <i>Нормативний</i>
<b>Ступінь освіти</b>	Бакалавр
<b>Освітня програма</b>	«Професійна освіта. Комп'ютерні технології»
<b>Рік викладання / Семестр / Курс (рік навчання)</b>	2019 – 2020 / 1 семестр / 1 курс
<b>Викладач</b>	Титаренко Наталія Євгенівна
<b>Профайл викладача</b>	<a href="https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/titarenko-nataliya-yevgenivna/">https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/titarenko-nataliya-yevgenivna/</a>
<b>Контактний тел.</b>	+380 98 428 90 65
<b>Е-mail</b>	tolegale@gmail.com
<b>Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького</b>	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=242">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=242</a>
<b>Консультації</b>	Очні консультації: згідно графіку роботи кафедри математики і фізики. Онлайн-консультації: через систему ЦОДТ МДПУ ім. Б. Хмельницького.

## 1. АНОТАЦІЯ

Математика є теоретичним фундаментом комп'ютерних наук, і тому їй приділяється велика увага при підготовці фахівців з комп'ютерних технологій. Знання систем лінійних рівнянь, основ векторної алгебри, рівнянь прямої і площини у просторі дозволить вирішувати та аналізувати системи лінійних рівнянь, вирішувати задачі аналітичної геометрії і математичного аналізу, застосовувати на практиці отримані знання, обґрунтовувати отримане рішення, проводити аналіз отриманого рішення, застосовувати математичні методи до розв'язання прикладних задач.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Метою викладання освітньої компоненти «Алгебра та геометрія» є опанування здобувачами вищої освіти принципів лінійної алгебри та аналітичної геометрії, необхідними для розв'язування типових і прикладних задач, а також сформувати дослідницькі навички,

навчити аналізувати сучасні процеси та досліджувати їх за допомогою математичних методів.

### 3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

#### Загальні компетентності:

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

#### Фахові компетентності (ФК)

**ФК 1.** Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

**ФК 15.** Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних, обґрунтованого вибору методів розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних технологій.

**ФК 24.** Здатність використовувати базові знання з фізики та математики при вивченні та дослідженні принципів функціонування апаратного та програмного забезпечення інформаційних систем, працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень..

### 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

#### Програмні результати навчання (ПРН)

**ПРН 1.** Знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ логіки, норм критичного підходу, основ методології наукового пізнання, форм і методів аналізу та синтезу.

**ПРН 17.** Знання фундаментальних основ функціонування інформаційних систем та комп'ютерної техніки.

**ПРН 19.** Уміння ефективно використовувати математичний апарат у професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру у процесі аналізу, синтезу та проектування інформаційних систем за галузями.

**ПРН 32.** Уміння використовувати сучасну комп'ютерну техніку, пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для розв'язування фізичних та математичних задач, комп'ютерного моделювання явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

**ПРН 33.** Знати і розуміти роль і місце фізико-математичних та комп'ютерних наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у розвитку техніки й технологій та у формуванні світогляду особистості.

### 5. ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота
Кількість годин	16	28	46

## 6. ПОЛІТИКИ

При вивченні даної дисципліни відбувається розвиток логічного та алгоритмічного мислення студентів, вироблення у студента уміння застосовувати математичні знання у процесі розв'язування інженерних задач та побудови математичних моделей.

Матеріал подається на основі аксіоматичного методу.

Політика академічної поведінки та етики:

- Не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;
- Вчасно виконувати завдання семінарів та питань самостійної роботи;
- Вчасно та самостійно виконувати контрольні-модульні завдання

## 7. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### 7.1 СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ЗАГАЛЬНА)

Кількість годин	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття, кількість годин)	Матеріали	Література Ресурси в інтернеті	Завдання	Вага оцінки	Термін виконання
<b>БЛОК 1.</b>							
9	<b>Лекція. Матриці та дії над ними.</b> Поняття $n$ -мірного рядка. Означення матриці. Види матриць. Сума і різниця матриць, множення матриці на число. Добуток матриць та його властивості.	Лекція 2 год. Практика 2 год с/р 5 год	Презентація, відеоматеріали	[1], [3], [4]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до практичного заняття		
12	<b>Лекція. Визначники.</b> Визначники II та III порядків. Властивості визначників. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення. Системи $n$ лінійних алгебраїчних рівнянь з $n$ невідомими. Формули Крамера розв'язання СЛАР.	Лекція 2 год. Практика 4 год с/р 6 год	Презентація, відеоматеріали	[1], [4], [6]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до практичного заняття Виконати завдання для самостійної роботи		
11	<b>Лекція. Обернена матриця.</b>	Лекція	Презен	[1],	Опрацюван	5	

	Матричний запис СЛАР. Поняття оберненої матриці. Матричний спосіб розв'язання СЛАР	2 год. Практика 4 год с/р 5 год	тація, відеом атеріал и	[9], [10], [11]	ня лекційного матеріалу Підготовка до практичног о заняття Виконати завдання для самостійної роботи		
4	<b>Лекція. Ранг матриці.</b> Поняття про ранг матриці. Теорема про ранг матриці та її наслідки. Теорема про визначник добутку квадратних матриць. Ранг добутку матриць. Елементарні перетворення рядків матриці. Метод обведення та метод елементарних перетворень обчислення рангу матриці.	Лекція 2 год. Практика 2 год.	Презен тація, відеом атеріал и	[1], [4]	Опрацюван ня лекційного матеріалу Підготовка до практичног о заняття		
12	<b>Лекція. Основні відомості про системи лінійних рівнянь. Метод Гауса.</b> Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Розв'язки системи. Елементарні перетворення системи лінійних рівнянь. Еквівалентні системи. Метод Гауса. Теорема Кронекера - Капеллі. Схема розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття фундаментальної системи. Теорема про ФСР однорідної СЛАР. Зв'язок між розв'язками неоднорідних і однорідних систем лінійних рівнянь.	Лекція 2 год. Практика 4 год с/р 6 год	Презен тація, відеом атеріал и	[1], [9], [10]	Опрацюван ня лекційного матеріалу Підготовка до практичног о заняття		
<b>БЛОК 2.</b>							
14	<b>Лекція. Вектори на площині і в просторі.</b> Поняття вектора. Види векторів. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у даному відношенні. Площа трикутника. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи векторів.	Лекція 2 год. Практика 4 год с/р 8 год	Презе нтація , відео матер іали	[1], [3], [10]	Опрацюван ня лекційного матеріалу Підготовка до практичног о заняття		

	Векторний простір, його базис і розмірність. Координати вектора. Довжина вектора. Дії над векторами в координатах. Вісь. Проекція вектора на вісь.					
14	<b>Лекція. Пряма на площині.</b> Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Рівняння прямої, яка проходить через точку, паралельно направляючому вектору, загальне рівняння прямої. Рівняння прямої в відрізках на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Рівняння прямої за відомою нормаллю. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Нормальне рівняння прямої. Перехід від загального рівняння до нормального.	Лекція 2 год. Практика 4 год с/р 8 год	Презентація , відео матеріали	[1], [3]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до практичного заняття	
14	<b>Лекція. Криві II порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.</b> Означення кола, його елементів. Канонічне рівняння кола. Властивості кола. Параметричні рівняння кола. Означення еліпса, його елементів. Канонічне рівняння еліпса. Властивості еліпса. Геометричне зображення еліпса. Ексцентриситет і директриса. Директоріальна властивість еліпса. Коло, як частковий випадок еліпса. Означення гіперболи та її елементів. Канонічне рівняння гіперболи. Властивості гіперболи, її геометричне зображення. Поняття асимптот гіперболи. Алгоритм побудови гіперболи. Спряжена гіпербола. Фокальні властивості кривих. Означення параболи, її елементів. Канонічне рівняння параболи. Властивості параболи. Зображення параболи. Дотична до параболи. Спряжена парабола.	Лекція 2 год. Практика 4 год с/р 8 год	Презентація , відео матеріали	[1], [3], [10]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до практичного заняття	

## 7. 2 СХЕМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ЛЕКЦІЙНИЙ БЛОК)

Тема лекції	Зміст лекції
<b>Матриці та дії над ними.</b>	Поняття $n$ -мірного рядка. Означення матриці. Види матриць. Сума і різниця матриць, множення матриці на число. Добуток матриць та його властивості.
<b>Визначники.</b>	Визначники II та III порядків. Властивості визначників. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення. Системи $n$ лінійних алгебраїчних рівнянь з $n$ невідомими. Формули Крамера розв'язання СЛАР.
<b>Обернена матриця.</b>	Матричний запис СЛАР. Поняття оберненої матриці. Матричний спосіб розв'язання СЛАР
<b>Ранг матриці.</b>	Поняття про ранг матриці. Теорема про ранг матриці та її наслідки. Теорема про визначник добутку квадратних матриць. Ранг добутку матриць. Елементарні перетворення рядків матриці. Метод обведення та метод елементарних перетворень обчислення рангу матриці.
<b>Основні відомості про системи лінійних рівнянь. Метод Гауса.</b>	Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Розв'язки системи. Елементарні перетворення системи лінійних рівнянь. Еквівалентні системи. Метод Гауса. Теорема Кронекера - Капеллі. Схема розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття фундаментальної системи. Теорема про ФСР однорідної СЛАР. Зв'язок між розв'язками неоднорідних і однорідних систем лінійних рівнянь.
<b>Вектори на площині і в просторі.</b>	Поняття вектора. Види векторів. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у даному відношенні. Площа трикутника. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи векторів. Векторний простір, його базис і розмірність. Координати вектора. Довжина вектора. Дії над векторами в координатах. Вісь. Проекція вектора на вісь.
<b>Пряма на площині.</b>	Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Рівняння прямої, яка проходить через точку, паралельно направляючому вектору, загальне рівняння прямої. Рівняння прямої в відрізках на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Рівняння прямої за відомою нормаллю. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Нормальне рівняння прямої. Перехід від загального рівняння до нормального.
<b>Криві II порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.</b>	Означення кола, його елементів. Канонічне рівняння кола. Властивості кола. Параметричні рівняння кола. Означення еліпса, його елементів. Канонічне рівняння еліпса. Властивості еліпса. Геометричне зображення еліпса. Ексцентриситет і директриса. Директоріальна властивість еліпса. Коло, як частковий випадок еліпса. Означення гіперболи та її елементів. Канонічне рівняння гіперболи. Властивості гіперболи, її геометричне зображення. Поняття асимптот гіперболи. Алгоритм побудови гіперболи. Спряжена гіпербола. Фокальні властивості кривих. Означення параболи, її елементів. Канонічне рівняння параболи. Властивості параболи. Зображення параболи. Дотична до параболи. Спряжена парабола.

### 7.3 СХЕМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ)

Тема практичного заняття	Зміст практичного заняття
<b>Матриці та дії над ними.</b>	Поняття $n$ -мірного рядка. Означення матриці. Види матриць. Сума і різниця матриць, множення матриці на число. Добуток матриць та його властивості.
<b>Визначники.</b>	Визначники II та III порядків. Властивості визначників. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення. Системи $n$ лінійних алгебраїчних рівнянь з $n$ невідомими. Формули Крамера розв'язання СЛАР.
<b>Обернена матриця.</b>	Матричний запис СЛАР. Поняття оберненої матриці. Матричний спосіб розв'язання СЛАР
<b>Ранг матриці.</b>	Поняття про ранг матриці. Теорема про ранг матриці та її наслідки. Теорема про визначник добутку квадратних матриць. Ранг добутку матриць. Елементарні перетворення рядків матриці. Метод обведення та метод елементарних перетворень обчислення рангу матриці.
<b>Основні відомості про системи лінійних рівнянь. Метод Гауса.</b>	Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Розв'язки системи. Елементарні перетворення системи лінійних рівнянь. Еквівалентні системи. Метод Гауса. Теорема Кронекера - Капеллі. Схема розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття фундаментальної системи. Теорема про ФСР однорідної СЛАР. Зв'язок між розв'язками неоднорідних і однорідних систем лінійних рівнянь.
<b>Вектори на площині і в просторі.</b>	Поняття вектора. Види векторів. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у даному відношенні. Площа трикутника. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи векторів. Векторний простір, його базис і розмірність. Координати вектора. Довжина вектора. Дії над векторами в координатах. Вісь. Проекція вектора на вісь.
<b>Пряма на площині.</b>	Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Рівняння прямої, яка проходить через точку, паралельно направляючому вектору, загальне рівняння прямої. Рівняння прямої в відрізках на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Рівняння прямої за відомою нормаллю. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Нормальне рівняння прямої. Перехід від загального рівняння до нормального.
<b>Криві II порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.</b>	Означення кола, його елементів. Канонічне рівняння кола. Властивості кола. Параметричні рівняння кола. Означення еліпса, його елементів. Канонічне рівняння еліпса. Властивості еліпса. Геометричне зображення еліпса. Ексцентриситет і директриса. Коло, як частковий випадок еліпса. Означення гіперболи та її елементів. Канонічне рівняння гіперболи.

	Властивості гіперболи, її геометричне зображення. Поняття асимптот гіперболи. Алгоритм побудови гіперболи. Спряжена гіпербола. Означення параболи, її елементів. Канонічне рівняння параболи. Властивості та зображення параболи. Дотична до параболи. Спряжена парабола.
--	---

#### 7.4 СХЕМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ)

Тема для самостійного опрацювання	Зміст теми
<b>Визначники.</b>	Визначники вищих порядків та методи їх обчислення.
<b>Матриці та дії над ними.</b>	Застосування дій над матрицями до розв'язання прикладних задач.
<b>Обернена матриця.</b>	Застосування матричного способу розв'язання СЛАР у прикладних задачах.
<b>Ранг матриці.</b>	Теорема про визначник добутку квадратних матриць. Ранг добутку матриць. Метод обведення обчислення рангу матриці.
<b>Основні відомості про системи лінійних рівнянь. Метод Гауса.</b>	Поняття фундаментальної системи. Теорема про ФСР однорідної СЛАР. Зв'язок між розв'язками неоднорідних і однорідних систем лінійних рівнянь.
<b>Вектори на площині і в просторі.</b>	Застосування дій над векторами до розв'язання прикладних задач.
<b>Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів.</b>	Скалярний добуток векторів, його фізичний зміст. Векторний добуток векторів, його геометричний зміст. Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст. Застосування добутків векторів для розв'язання геометричних задач.
<b>Пряма на площині.</b>	Види рівнянь прямої на площині та відмінності у побудові цих рівнянь.
<b>Пряма і площина у просторі.</b>	Види рівнянь прямої і площини у просторі та відмінності у побудові цих рівнянь.
<b>Криві II порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.</b>	Побудова кривих II порядку методом перерізів конуса різними площинами.

#### 8. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>	За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролю (ПКР), результати яких є складником результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати
--	---



	<p>контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР): <math>КТ = ПК + ПКР</math>. Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає 50 балів. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто 30 балів. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме 20 балів. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок (<math>X_{ср}</math>) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки (<math>X_{ср}</math>) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою: <math>ПК = (X_{ср}) * 20 / 5</math>. Таким чином, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях <math>X_{ср} = 4.1</math> бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так: <math>ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16</math> (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано <math>КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46</math> (балів).</p> <p>Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.</p> <p>Підсумковим контролем є екзамен, на його складання надається 100 балів за виконання тестів (або задач чи завдань іншого виду). Загальний рейтинг з дисципліни (ЗР) складається з суми балів (Е), отриманих на екзамені, і підсумкової оцінки (ПО) та ділиться навпіл. <math>ЗР = (ПО + Е) / 2</math></p>
<p><b>Практичні заняття</b></p>	<p><b>«5»</b> – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p><b>«4»</b> – студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p><b>«3»</b> – студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування</p>

	<p>та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p> <p>«2» – студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.</p>
<p><b>Умови допуску до підсумкового контролю</b></p>	<p>Студент, який навчається стабільно на «відмінні» оцінки і саме такі оцінки має за періодичні контролю, накопичує впродовж вивчення навчального курсу 90 і більше балів, має право не складати екзамен з даної дисципліни.</p> <p>Студент зобов'язаний відпрацювати всі пропущені семінарські заняття протягом двох тижнів. Невідпрацьовані заняття (невиконання навчального плану) є підставою для недопущення студента до підсумкового контролю.</p>

## 9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Рубцов М.О. Вища математика: навч. посіб.у 2-х ч., ч.1/ М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова – Мелітополь: Видавництво МДПУ імені Богдана Хмельницького – 2015. – 242 с.
2. Чарін В.С. Лінійна алгебра. – К.: Техніка, 2005. – 416с.
3. Борисенко О.А., Ушакова Л.М. Аналітична геометрія. – Харків: Основа, 1993
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: Ви-во А.С.К., 2003.
5. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.И. Алгебра і теорія чисел: в 2-х ч. К.: Вища школа, 1980. Ч.1.
6. Векторна алгебра і аналітична геометрія. Київський держ. торговельно-економічний ун-т ; уклад. С. В. Білоусова - К.: , 1997. - 31 с.
7. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика.-К.: Вища школа, 1986р.
8. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. - К.: Вища матем. школа, 1984.
9. Ольшанський В. П. Короткий курс лінійної алгебри та аналітичної геометрії. - К.:1994. - 216 с.
10. Основи аналітичної геометрії та лінійної алгебри. Чернівецький держ. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці:Рута, 2000. - 130 с.
11. Тевяшев А. Д., Литвин О. Г. Алгебра і геометрія: Лінійна алгебра. Аналітична геометрія. - Х.: 2000. - 386 с.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

12. Методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ЦОДТ);
13. Електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ЦОДТ);
14. Електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ЦОДТ)