

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра алгебри та диференціальних рівнянь**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету математики
та цифрових технологій
Микола МАЛІЯР
2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгебра і аналітична геометрія

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Галузь знань **11 Математика та статистика**

Спеціальність **113 Прикладна математика**

Освітня програма **Системи штучного інтелекту**

Статус дисципліни **обов'язкова**

Мова навчання **українська**

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Алгебра і аналітична геометрія» для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми **Системи штучного інтелекту**.



Розробник: Юрченко Н. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри алгебри та диференціальних рівнянь

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні **кафедри алгебри та диференціальних рівнянь**

Протокол № 9 від «14» 06 2023 року

Завідувач кафедри  Олександр РЕЙТІЙ

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових технологій**

Протокол № 10 від «20» серпня 2023 року.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО

Юрченко Н.В., 2023 р.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	
Кількість кредитів ЄКТС 1 семестр – 5; 2 семестр – 5.	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин 1 семестр – 150; 2 семестр – 150.	1-й	
Кількість модулів – 4	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: <u>1 семестр:</u> аудиторних – 4 год., самостійної роботи студента – 4 год.; <u>2 семестр:</u> аудиторних – 5 год., самостійної роботи студента – 5 год.	1-й	2-ий
	Лекції:	
	38	36
	Практичні (семінарські):	
	36	38
Вид підсумкового контролю: 1-й семестр – екзамен; 2 -й семестр – екзамен.	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	76	76

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Алгебра і аналітична геометрія» є ознайомлення студентів з фундаментальними методами алгебри, вивчення основних алгебраїчних структур, оволодіння класичним векторним та координатним методом, теоретичними положеннями та основними застосуваннями алгебри та аналітичної геометрії в різних задачах математики та інформатики, їх використання в подальших курсах з математики, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібну точність і надійність результату.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Алгебра і аналітична геометрія» є опанування шкільних навчальних дисциплін таких як алгебра та геометрія.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системи штучного інтелекту», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.	РН02
Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів	РН03
Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та	РН05

інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.	
Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.	PH14

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Алгебра і аналітична геометрія»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знання основних понять алгебри, зокрема множини, відображень множин, групи, кільця, поля, комплексного числа, перестановки та підстановки, матриці та детермінанта матриці, кільця многочленів; знання методів розв'язування систем лінійних рівнянь, лінійного простору, підпростору лінійного простору, базису лінійного простору, лінійного оператора лінійного простору, власного значення та власного вектора лінійного оператора лінійного простору, квадратичних форм; знання основних понять та властивостей векторної алгебри, теорії ліній та поверхонь першого та другого порядків.	PH02, PH03, PH05
Образне мислення, вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі аналітичним методом в різних областях математики та практики, бути підготовленим до використання в подальших навчальних курсах, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.	PH03, PH05, PH14
Вміння виконувати дії над комплексними числами, над підстановками, над матрицями, обчислювати детермінанти, розв'язувати системи лінійних рівнянь, знаходити координати вектора у заданому базисі, обчислювати власні значення та власні вектори лінійного оператора, зводити матрицю до жорданової нормальної форми, зводити квадратичну форму до канонічного вигляду, розв'язувати елементарні задачі з застосуванням векторів, виконувати лінійні операції з векторами, застосовувати скалярний, векторний, мішаний добуток при розв'язуванні задач, знаходити координати точок у різних системах координат, використовувати рівняння геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів на площині та у просторі, будувати лінії та поверхні першого та другого порядків.	PH02, PH03, PH05, PH14

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються інформаційні, ілюстративні, абстрактно-дедуктивні (теоретичні) та навчально-продуктивні (практичні) методи навчання із застосуванням: лекцій у супроводі мультимедійних матеріалів, евристичних лекцій-бесід, виконання студентами індивідуальних завдань, контрольних завдань.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: проведення контрольних робіт після вивчення певних змістовних модулів; перевірка домашніх робіт; опитування під час практичних занять; підсумкова модульна контрольна робота, екзамен. Для діагностики знань використовується кредитно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання практичних та домашніх завдань.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Форми поточного контролю. Поточний контроль знань студентів упродовж одного семестру включає бали за роботу на практичних заняттях, а також оцінювання всіх видів самостійної роботи. В кожному семестрі проводяться також дві модульні контрольні роботи і викладаються дві модульні контрольні оцінки. Вплив поточного контролю та модульного контрольного оцінювання на 100 бальну модульну оцінку відповідно 30 та 70 балів максимально. У разі пропуску модульного контрольного оцінювання здобувачем у графах контролю викладачі роблять позначку “н”. Здобувач вищої освіти, який з поважних причин, підтверджених документально, не мав можливості брати участь у формах поточного контролю та виконати індивідуальне завдання і самостійну роботу, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення, але до початку екзаменаційної сесії. Після завершення вивчення дисципліни викладач виводить підсумкову модульну оцінку як середнє арифметичне результатів двох модульних контролів (Модульних оцінок) округлену до цілих та виставляється за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС та національною шкалою.

Форми модульного контролю. До модульного контролю допускаються всі студенти. Модульний контроль проводиться за розкладом, затвердженим деканом факультету. Результати модульного контролю мають бути внесені до відомості обліку успішності здобувачів вищої освіти протягом 2-х днів після його проведення, але обов'язково до початку екзаменаційної сесії. У випадку відсутності студента на модульному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, рішенням кафедри узгоджується додатковий розклад модульного контрольного оцінювання.

Форми підсумкового контролю. Форма підсумкового контролю полягає в оцінюванні рівня опанування студентами навчального матеріалу виключно на підставі результатів виконання ними певних видів робіт, зазначених у робочій програмі навчальної дисципліни. Оцінка за семестр з дисципліни виставляється після закінчення її вивчення та здачі екзамена чи, як максимум підсумкової модульної оцінки та екзаменаційної оцінки.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	70	100
7	8	7	8		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	70	100
7	8	7	8		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	70	100
10	10	10		

T1, T2 , T3 – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 4)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	70	100
7	8	7	8		

T1, T2 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	8	30	8	30	8	30	9	30
Модульна контрольна Робота	1	70	1	70	1	70	1	70
Разом		100		100		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, виноситься на одну з двох модульних контрольних робіт, що проводяться в кожному семестрі. Оцінювання модульного контролю здійснюється за шкалою від «0» до «70». Модульна контрольна робота складається із п'яти завдань: двох теоретичних та трьох практичних, кожне з яких оцінюється в 14 балів максимально.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

Екзаменаційна методика оцінювання. Підсумкова рейтингова доекзаменаційна оцінка визначається як середнє арифметичне значення двох модульних балів.

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35.

Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

У випадку, якщо за поточну успішність студент набрав більше 59 балів, то за його бажанням може бути виставлена відповідна набраним балам підсумкова оцінка з дисципліни без складання екзамену.

Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, екзамен складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал.

Екзамен проводиться в усній формі. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та двох практичних завдань. Оцінювання рівня знань студента на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Екзаменаційна оцінка за національною шкалою
90–100	A	<i>Відмінно</i>
82–89	B	<i>Добре</i>
74–81	C	
64–73	D	<i>Задовільно</i>
60–63	E	
35–59	FX	<i>Незадовільно з можливістю повторного складання</i>
0–34	F	<i>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

Критерій оцінювання з дисципліни

— **”А”** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **”В”** (82–89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **”С”** (74–81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **”D”** (64–73 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вмів виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “D” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— "E" (60–63 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "E" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— "FX" (35–59 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

— "F" (0–34 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Алгебраїчні структури.

Множина. Відображення множин. Група. Кільце. Поле.

Тема 2. Комплексні числа.

Поле комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексних чисел. Тригонометрична форма комплексного числа. Добування кореня.

Тема 3. Системи лінійних рівнянь.

Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Детермінанти. Обчислення детермінантів. Правило Крамера. Матриці. Дії над матрицями.

Тема 4. n -вимірний векторний простір.

n -вимірний векторний простір. Ранг матриці. Дослідження системи лінійних рівнянь.

Модуль 2

Тема 1. Кільце многочленів.

Кільце многочленів. Корені многочленів. Основна теорема алгебри. Алгоритм Евкліда. Канонічний розклад многочлена над \mathbb{C} та \mathbb{R} .

Тема 2. Елементи векторної алгебри.

Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність векторів. Декартові координати. Формули перетворення координат. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

Тема 3. Пряма на площині.

Рівняння лінії. Порядок алгебраїчної лінії. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої. Взаємне розташування двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.

Тема 4. Площина і пряма в просторі.

Рівняння поверхні. Площина. Різні види рівнянь площини. Відстань від точки до площини. Взаємне розташування двох площин. Пряма в просторі. Взаємне розташування двох прямих. Взаємне розташування прямої та площини.

Модуль 3

Тема 1. Лінійний простір.

Лінійний простір над довільним полем. Лінійна залежність системи векторів. Базис лінійного простору. Координати вектора в базисі. Підпростори лінійного простору. Дії над підпросторами.

Тема 2. Лінійні відображення.

Лінійне відображення. Лінійний оператор. Матриця лінійного оператора. Дії над лінійними відображеннями та їх зв'язок з діями над їх матрицями. Власні вектори та власні значення лінійного оператора. Подібні матриці. Нормальна форма Фробеніуса. Нормальна форма Жордана.

Тема 3. Евклідов простір.

Евклідов простір. Процес ортогоналізації Грама-Шміда.

Модуль 4

Тема 1. Лінійні оператори евклідового простору.

Ортогональні оператори евклідового простору. Симетричні оператори евклідового простору.

Тема 2. Квадратична форма.

Квадратична форма. Канонічний вид квадратичної форми. Нормальний вид квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до головних осей.

Тема 3. Канонічна теорія ліній другого порядку.

Канонічні рівняння ліній другого порядку. Загальні рівняння лінії другого порядку. Зведення рівняння до канонічного вигляду.

Тема 4. Поверхні другого порядку.

Циліндричні, конічні поверхні та поверхні обертання. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку. Застосування квадратичних форм до зведення лінії другого порядку до канонічного вигляду.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин: 150					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні	лабораторні	Індивідуальна робота	самостійна робота	
1-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Алгебраїчні структури.	4	2				2
Тема 2. Комплексні числа.	20	6	4			10
Тема 3. Системи лінійних рівнянь.	30	6	8			16
Тема 4. n-вимірний векторний простір.	20	6	4			10
Модульна контрольна робота	2		2	-	-	-
Разом за модуль	76	20	18	-	-	38
Модуль 2						
Тема 1. Кільце многочленів.	12	4	4			4
Тема 2. Елементи векторної алгебри.	20	6	4			10
Тема 3. Пряма на площині.	20	4	4			12
Тема 4. Площина і пряма в просторі.	20	4	4			12
Модульна контрольна робота	2		2	-	-	-
Разом за модуль	74	18	18			38
Разом за семестр	150	38	36	-	-	76

2-ий семестр						
Модуль 3						
Тема 1. Лінійний простір.	30	6	4			20
Тема 2. Лінійні відображення.	30	10	8			12
Тема 3. Евклідов простір.	14	4	4			6
Модульна контрольна робота	2		2	-	-	-
Разом за модуль	76	20	18			38
Модуль 4						
Тема 1. Лінійні оператори ЕП.	10	2	2			6
Тема 2. Квадратична форма.	16	4	4			8
Тема 3. Канонічна теорія ліній другого порядку.	20	4	6			10
Тема 4. Поверхні другого порядку.	26	6	6			14
Модульна контрольна робота	2		2	-	-	-
Разом за модуль	74	16	20			38
Разом за семестр	150	36	38	-	-	76
Разом за 1-2 семестри	300	74	74	-	-	152

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1-й семестр		
1.	Множини. Відображення множин.	1
2	Група. Кільце. Поле.	1
3	Поле комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексних чисел.	2
4	Тригонометрична форма комплексного числа. Добування кореня.	2
5	Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса.	2
6	Детермінанти. Обчислення детермінантів.	2
7	Правило Крамера.	2
8	Матриці. Дії над матрицями.	2
9	n -вимірний векторний простір.	2
10	Модульна контрольна робота	2
11	Ранг матриці. Дослідження системи лінійних рівнянь.	2
12	Кільце многочленів.	2
13	Вектори. Лінійні операції над векторами.	1
14	Лінійна залежність векторів. Декартові координати. Формули перетворення координат.	1
15	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.	2
16	Рівняння лінії. Порядок алгебраїчної лінії. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої.	2
17	Взаємне розташування двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.	2
18	Рівняння поверхні. Площина. Різні види рівнянь площини. Відстань від точки до площини	1
19	Взаємне розташування двох площин.	1
20	Пряма в просторі. Взаємне розташування двох прямих.	1
21	Взаємне розташування прямої та площини.	1
22	Модульна контрольна робота	2
Разом		36
2-ий семестр		

1.	Лінійний простір над довільним полем.	1
2	Лінійна залежність системи векторів.	1
3	Базис лінійного простору. Координати вектора в базисі.	1
4	Підпростори лінійного простору. Дії над підпросторами.	1
5	Лінійні відображення лінійних просторів. Матриця лінійного відображення.	2
6	Лінійний оператор. Матриця лінійного оператора.	2
7	Дії над лінійними відображеннями та їх зв'язок з діями над їх матрицями.	2
8	Власні вектори та власні значення лінійного оператора.	2
9	Подібні матриці. Нормальна форма Фробеніуса. Нормальна форма Жордана.	2
10	Евклідов простір. Процес ортогоналізації Грамма-Шмідта.	2
11	Модульна контрольна робота	2
12	Ортогональні оператори евклідового простору.	2
13	Симетричні оператори евклідового простору.	2
14	Квадратична форма. Канонічний вид квадратичної форми.	2
15	Нормальний вид квадратичної форми.	1
16	Зведення квадратичної форми до головних осей.	1
17	Канонічні рівняння ліній другого порядку.	4
18	Загальні рівняння лінії другого порядку. Зведення до канонічного.	1
19	Циліндричні, конічні поверхні та поверхні обертання.	2
20	Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.	2
21	Застосування квадратичних форм до зведення лінії другого порядку до канонічного вигляду.	1
22	Модульна контрольна робота	2
Разом		38

6.4.Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		<i>Денна форма</i>
1-й семестр		
1.	Алгебраїчні структури.	2
2	Комплексні числа.	10
3	Системи лінійних рівнянь.	16
4	n -вимірний векторний простір.	10
5	Кільце многочленів.	4
6	Елементи векторної алгебри.	10
7	Пряма на площині.	12
8	Площина і пряма в просторі.	12
Разом		76
2-й семестр		
1.	Лінійний простір. Підпростори ЛП.	20
2.	Власні вектори та власні значення лінійного оператора.	12
3.	Подібні матриці. Нормальна форма Фробеніуса. Нормальна форма Жордана.	6
4.	Ортогональні і симетричні оператори евклідового простору.	6
5.	Зведення квадратичної форми до головних осей.	8

6.	Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.	10
7.	Застосування квадратичних форм до зведення лінії другого порядку до канонічного вигляду.	14
Разом		76
Разом за 1-2-й семестри		152

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: система дистанційного навчання «Moodle»; сервіс Google Meet.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Шапочка І.В. Курс лекцій з алгебри. Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2013. 221 с.
2. Кириченко В. В., Петкевич Н. Ю., Петравчук А. П. Лекції з аналітичної геометрії. Київський нац. ун-т: Вид-во “Аксиома” (Кам’янець-Подільськ), 2011. 255 с.
3. Кирилюк О.А. Конспект лекцій з аналітичної геометрії. Ужгород: Видавництво Ужгородського університету, 2018. 72 с.
4. Стороженко І.П. Вища математика. Навчальний посібник в двох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Харків, 2019. 80 с.
5. Тилищак О.А., Юрченко Н.В. Збірник завдань з алгебри та аналітичної геометрії. Частина 1. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2020. 61 с.
6. Бортош М.Ю., Тилищак О.А., Юрченко Н.В. Збірник завдань з алгебри та аналітичної геометрії. Частина 2. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. 62 с.
7. Осадча Л.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навчальний посібник. Рівне. НУВГП, 2020. 205 с.

Допоміжна література

1. Збірник задач з аналітичної геометрії / За редакцією В. В. Кириченка. Кам’янець-Подільський: Аксиома, 2005.
2. Шапочка І.В. Лінійна алгебра. Навчальний посібник для індивідуальних робіт. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2020. 95 с.
3. Безущак О.О., Ганюшкін. Завдання до практичних занять з лінійної алгебра (векторні простори): – Київ: Київськ. ун-т, 2009. 257 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/103> — репозитарій, методичні роботи науково-педагогічних працівників кафедри алгебри ДВНЗ «Ужгородський національний університет».
2. <http://e-learn.uzhnu.edu.ua> — сайт електронного навчання ДВНЗ «Ужгородський національний університет».
3. <http://www.nbu.gov.ua> — Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського.