

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра математичного аналізу та статистики

СИЛАБУС
обов'язкового освітнього компонента

АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

підготовки _____ бакалавра _____

спеціальності _____ 111 Математика _____

освітньо-професійної програми _____ Математика _____

Силабус освітнього компонента «Аналітична геометрія» підготовки бакалавра галузі знань 11 Математика та статистика, спеціальності 111 Математика за освітньо-професійною програмою Математика (ОПП затверджено рішенням Вченої ради ВНУ імені Лесі Українки, протокол №8 від 29.06.2023 року)

Розробник: доцент, канд. педагогічних наук Кравчук О.М.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



(Волошина Т.В.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри математичного аналізу та статистики

протокол № 3 від 25.09. 2024 р.

Завідувач кафедри: О.В. Федунік-Яремчук (Федунік-Яремчук О.В.)



I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	11 Математика та статистика 111 Математика Математика Перший (бакалаврський)	Обов’язковий
Кількість годин / кредитів 210 / 7		Рік навчання 1 Семестр 1, 2
		Лекції 1 сем. – 26 год. 2 сем. – 34 год.
		Практичні : 1 сем. – 28 год. 2 сем. – 34 год.
ІНДЗ: є		Самостійна робота 74 год.
	Консультації 14 год. Форма контролю: 1 сем. – екзамен 2 сем. – екзамен	
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

ППП	Кравчук Ольга Мусіївна
Науковий ступінь	кандидат педагогічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	доцент кафедри математичного аналізу та статистики
Контактна інформація	(095) 038 24 89, olikt57@ukr.net
Дні занять	за розкладом http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

У курсі аналітичної геометрії вивчають елементи векторної алгебри, теорії прямої на площині і в просторі, площини в просторі, кривих та поверхонь другого порядку. Усі ці питання тісно пов'язані між собою. Виклад аналітичної геометрії здійснюється на основі теорії векторної алгебри. У розділі “Елементи векторної алгебри в просторі” формуються поняття, які є базовими для вивчення наступних розділів. Застосовуючи координатний метод, досліджуються геометричні об'єкти засобами алгебри: переклад геометричних задач на мову алгебри і аналізу дозволяє шифрувати різні фігури, записуючи їх за допомогою чисел, надаючи їх розв'язкам тієї загальності, яка властива алгебраїчному методу. І, навпаки, задачі інших наук висвітлювати з геометричної точки зору, надаючи їм, властиву геометричним поняттям, наочність. У першому семестрі вивчається аналітична геометрія на площині: пряма на площині, канонічні рівняння ліній другого порядку та загальна теорія цих ліній; у другому семестрі – у просторі: пряма і площина та їх взаємне розміщення, поверхні

обертання, циліндричні та конічні поверхні, канонічні рівняння поверхонь другого порядку та загальна теорія цих поверхонь. Аналітична геометрія є могутнім апаратом дослідження цілого ряду математичних та прикладних дисциплін.

Предреквізити дисципліни. Елементарна математика в обсязі програми загальноосвітньої школи; елементи векторної алгебри; теорія визначників, що вивчається в курсі «Лінійної алгебри»; елементи теорії множин, що вивчаються у «Дискретній математиці».

Постреквізити дисципліни. Безпосереднє застосування результатів навчання аналітичної геометрії при вивченні дисциплін «Диференціальна геометрія», «Лінійна алгебра», «Математичний аналіз II», «Функціональний аналіз», а також усіх тих дисциплін, які використовують результати навчання вищеназваних.

2. Мета і завдання освітнього компонента

Формування особистості студента, розвиток його інтелекту, аналітичного і синтетичного мислення, відповідної математичної культури, інтуїції; розвиток абстрактного мислення та просторового уявлення; оволодіння теоретичними основами дисципліни; набуття знань та умінь, необхідних для подальшого вивчення навчальних дисциплін; вироблення навиків застосування набутих теоретичних знань при розв'язуванні практичних задач у спеціальних курсах та майбутній професійній діяльності; формування таких загальних та спеціальних компетентностей.

3. Результати навчання та компетентності

Вивчення навчальної дисципліни «Аналітична геометрія» сприяє формуванню та розвитку у здобувачів таких інтегральної (ІК), загальних (ЗК) та спеціальних (СК) компетентностей:

- Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці заради прогресу в науково-технічній та природничій галузях, збереження традицій та примноження наукових здобутків волинської математичної спільноти, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-3);
- здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-9);
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків (ЗК-13);
- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК-16);
- здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (СК-1);
- здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок (СК-3);

- здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих (СК-4);
- здатність до кількісного мислення (СК-5).

Очікувані програмні результати навчання, які забезпечуються зокрема освітнім компонентом «Аналітична геометрія» у комплексі з іншими компонентами освітньої програми. Після опанування ОК здобувач:

- називає принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовує умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень (ПРН-3);
- демонструє навички розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; виконує базові перетворення для специфічних ситуацій, застосовує навички управління інформацією і комп'ютерні засоби статистичного аналізу даних (ПРН-4);
- вибирає математичні методи розв'язування задач, враховує умови виконання математичних тверджень, коректно проектує умови та твердження на нові класи об'єктів, аналізує і упорядковує відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (ПРН-10);
- розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (ПРН-11);
- знати теоретичні основи і застосовувати методи аналітичної та диференціальної геометрії для розв'язування професійних задач (ПРН-14).

4. Структура освітнього компонента

1 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю / Бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Консультації	Самостійна робота	
Змістовий модуль 1. Елементи векторної алгебри в просторі						
Тема 1. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами, їх властивості. Лінійна залежність і незалежність векторів та їх властивості.	3	1	1		1	РЗ/К/1
Тема 2. Векторний простір. Координати вектора в заданому базисі.	4	1	1	1	1	РЗ/К/1
Тема 3. Скалярний добуток векторів, його властивості та застосування	3	1	1		1	РЗ/К/1
Тема 4. Векторний добуток векторів та його властивості. Площа трикутника.	5	2	2		1	РЗ/К/1
Тема 5. Мішаний добуток трьох векторів та його властивості. Об'єм тетраедра.	6	2	1	1	2	РЗ/К/1
Разом за змістовим модулем 1	21	7	6	2	6	5 б.

Змістовий модуль 2. Метод координат на площині						
Тема 6. Афінна і прямокутна декартова системи координат. Полярна система координат. Рівняння кола. Ділення відрізка в заданому відношенні. Відстань між двома точками.	3	1	1		1	P3/K/2
Тема 7. Орієнтація площини. Перетворення афінних та прямокутних координат.	6	1	2	1	2	P3/K/1
Тема 8. Пряма лінія на площині та її рівняння: канонічні, загальне, параметричні, з кутовим коефіцієнтом, у відрізках, нормальне. Кут між прямими.	5	1	2		2	P3/K/2
Тема 9. Геометричний зміст знака тричлена $Ax + By + C$. Відстань від точки до прямої. Взаємне розміщення прямих.	4	1	1		2	P3/K/1
Тема 10. Пучок прямих та його рівняння	4	1	1		2	P3/K/1
Разом за змістовим модулем 2	22	5	7	1	9	7 б.
Змістовий модуль 3. Конічні перерізи: еліпс, гіпербола, парабола						
Тема 11. Еліпс, канонічне рівняння. Фокальні радіуси еліпса. Побудова еліпса.	6	1	2	1	2	P3/K/1
Тема 12. Гіпербола, канонічне рівняння. Фокальні радіуси та асимптоти гіперболи. Побудова гіперболи	6	1	2		3	P3/K/2
Тема 13. Парабола, канонічне рівняння. Побудова параболи.	4	1	1		2	P3/K/1
Тема 14. Директриси ліній другого порядку. Рівняння еліпса, гіперболи, параболи у полярних координатах. Оптичні властивості конічних перерізів.	5	1	2		3	P3/K/2
Разом за змістовим модулем 3	22	4	7	1	10	6 б.
Змістовий модуль 4. Загальна теорія алгебраїчних ліній другого порядку						
Тема 15. Загальне рівняння лінії другого порядку. Перетин прямої з лінією другого порядку	6	1	1	1	3	P3/K/2
Тема 16. Центр лінії другого порядку. Центральні та нецентральні лінії другого порядку	4	1	1		2	P3/K/2
Тема 17. Спряжені напрямки лінії другого порядку. Головні напрямки. Діаметри.	7	2	1	1	3	P3/K/2
Тема 18. Асимптотичні напрямки лінії другого порядку. Дотична до лінії другого порядку та її рівняння.	7	2	1	1	3	P3/K/2
Тема 19. Зведення рівняння лінії другого порядку до канонічного виду шляхом повороту та паралельного перенесення системи координат	7	2	2		3	P3/K/2
Тема 20. Характеристичне рівняння. Побудова лінії другого порядку за загальним рівнянням.	7	2	2		3	P3/K/2
Разом за змістовим модулем 4	38	10	8	3	17	12 б.
Всього годин / балів за 1-4 змістові модулі	103	26	28	7	42	30 б.

Види підсумкових робіт у I семестрі	Бали
Колоквіум (теми 1-11)	15 б.
Контрольна робота (теми 1-11)	20 б.
Контрольна робота (теми 12-19)	25 б.
ІНДЗ	10 б.
Всього балів за підсумкові роботи у I семестрі	70 б.
Разом за I семестр	100 б.

2 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю / Бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Консультації	Самостійна робота	
Змістовий модуль 5. Метод координат у просторі						
Тема 21. Афінна та прямокутна декартова системи координат у просторі. Ділення відрізка в заданому відношенні. Відстань між двома точками. Перетворення систем координат.	6	2	3		1	РЗ/К/2
Тема 22. Геометричне тлумачення рівнянь і нерівностей та їх систем. Геометричний зміст знака тричлена $Ax + By + Cz + D$.	4	1	2		1	РЗ/К/1
Тема 23. Різні способи задання площини. Загальне рівняння площини, геометричний зміст коефіцієнтів при змінних. Відстань від точки до площини.	5	2	2		1	РЗ/К/2
Тема 24. Кут між двома площинами. Взаємне розташування двох і трьох площин. Пучок площин.	6	2	2	1	1	РЗ/К/2
Тема 25. Різні рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування двох прямих. Кут між двома прямими.	6	2	2	1	1	РЗ/К/1
Тема 26. Кут між прямою і площиною. Взаємне розташування прямої і площини. В'язка прямих.	6	2	2		2	РЗ/К/2
Разом за змістовим модулем 5	33	11	13	2	7	10 б.

Змістовий модуль 6. Вивчення поверхонь другого порядку за їх канонічними рівняннями						
Тема 27. Поверхні обертання. Циліндричні і конічні поверхні.	9	2	3	1	3	РЗ/К/2
Тема 28. Еліпсоїди	5	2	2		1	РЗ/К/2
Тема 29. Однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди	5	2	2		1	РЗ/К/2
Тема 30. Еліптичний та гіперболічний параболоїди.	8	3	2	1	2	РЗ/К/2
Тема 31. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.	7	2	2	1	2	РЗ/К/2
Разом за змістовим модулем 6	34	11	11	3	9	10 б.
Змістовий модуль 7. Загальна теорія поверхонь другого порядку						
Тема 32. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Перетин поверхні другого порядку з прямою. Асимптотичні напрямки і асимптотичний конус.	9	3	2		4	РЗ/К/2
Тема 33. Центр поверхні другого порядку. Діаметральні площини. Головні діаметральні площини.	8	2	2		4	РЗ/К/2
Тема 34. Головні напрямки поверхні другого порядку та її спрощення за допомогою обертання.	8	2	2		4	РЗ/К/2
Тема 35. Спрощення рівняння поверхні другого порядку за допомогою паралельного перенесення початку координат	7	2	2	1	2	РЗ/К/2
Тема 36. Інваріанти рівняння поверхні другого порядку. Характеристичне рівняння. Класифікація поверхонь другого порядку.	8	3	2	1	2	РЗ/К/2
Разом за змістовим модулем 7	40	12	10	2	16	10 б.
Всього годин / балів за 5-7 змістові модулі	107	34	34	7	32	30 б.
Види підсумкових робіт у II семестрі						Бали
Модульна контрольна робота 1 (ЗМ 5)						30 б.
Модульна контрольна робота 2 (ЗМ 6, ЗМ 7)						30 б.
ІНДЗ						10 б.
Всього балів за підсумкові роботи у II семестрі						70 б.
Разом за II семестр						100 б.
Усього годин за навчальний рік	210	60	62	14	74	

Методи контролю*: РЗ/К – розв’язування задач / кейсів; ІНДЗ – індивідуальне завдання; КР – тематична контрольна робота; МКР – модульна контрольна робота.

5. Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачів є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових занять, без участі викладача. Вона включає в себе:

1. Опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу. 16 год.
Перевірка здійснюється під час практичних занять і враховується при виставленні поточної оцінки за відповідний змістовий модуль.
2. Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань. 14 год.
Перевірка здійснюється під час практичних занять. Якість, кількість і терміни виконання враховуються при виставленні поточної оцінки за відповідний змістовий модуль.
3. Систематизація вивченого матеріалу перед контрольними заходами. 12 год.
Перевірка здійснюється під час іспиту.
4. Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій. 22 год.
Перевірка здійснюється під час контрольних заходів і оцінюється відповідною кількістю балів.
5. Виконання ІНДЗ. Варіант ІНДЗ включає в себе набір завдань, що охоплюють одну або кілька близьких тем. 10 год.
Оцінюється кожне завдання відповідною кількістю балів.

Всього:

74 год.

Перелік тем, що виносяться на самостійне опрацювання

- Векторний добуток векторів, його властивості та практичне застосування.
- Різні системи координат на площині.
- Задачі на складання рівнянь заданого геометричного місця точок.
- Параметричне рівняння циклоїди та рівняння у полярній системі координат.
- Перетворення прямокутних координат у прямокутні; часткові випадки.
- Застосування методу координат до доведення теорем.
- Обчислення координат центра ваги фігури.
- Спільні та відмінні властивості ліній другого порядку.
- Оптичні властивості ліній другого порядку.
- Канонічні рівняння ліній другого порядку через інваріанти.
- Спрощення рівнянь ліній другого порядку за допомогою інваріантів.
- Спільне означення та рівняння лінії другого порядку.
- Взаємне розміщення трьох площин.
- Рівняння спільного перпендикуляра до двох мимобіжних прямих.
- Неканонічне рівняння конічної поверхні.
- Лінійчаті поверхні.
- Спрощення рівнянь нецентральных поверхонь.

IV. Політика оцінювання

Політика оцінювання та організація контрольних заходів здійснюється згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки <https://bit.ly/3RXsLvA>.

Оцінювання навчальних досягнень з аналітичної геометрії здійснюється за 100 бальною шкалою. Кожен семестр оцінюється незалежно. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань, самостійне розв'язання індивідуальних завдань) та підсумковий контроль: тематичні контрольні роботи у першому семестрі; письмові модульні контрольні роботи – у другому семестрі.

Максимальна кількість балів, яку може накопичити здобувач під час поточного оцінювання за перший семестр – 100 балів. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів).

У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості – 100.

Максимальна кількість балів, яку може накопичити здобувач під час поточного оцінювання за другий семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи (МКР). Максимальна кількість балів, яку може накопичити здобувач під час модульного контролю за семестр, складає 60 балів. Письмові модульні контрольні роботи містять типові завдання відповідного змістового модуля.

Призери студентської математичної олімпіади можуть отримати додаткові (бонусні) бали за правильне розв'язання задач з аналітичної геометрії на олімпіаді. Які зараховуються у поточне оцінювання.

Критерії оцінювання знань здобувачів освіти під колоквіуму

- 15-14 б. – здобувач дає повну і розгорнуту відповідь на теоретичні питання. Його відповіді свідчать про розуміння навчального матеріалу, характеризуються логічністю і послідовністю суджень, без включення випадкових і випадання істотних з них.
- 11-13 б. – у відповідях на теоретичні питання допускаються деякі неточності не принципового характеру. Здобувач демонструє розуміння навчального матеріалу. Помітне прагнення здобувача логічно розмірковувати при відповіді на питання.
- 9-10 б. – у відповідях на теоретичні питання допускаються деякі неточності або помилки не принципового характеру. Здобувач демонструє розуміння навчального матеріалу на рівні аналізу властивостей.
- 5-8 б. – відповіді на теоретичні питання носять фрагментарний характер, характеризуються відтворенням знань на рівні запам'ятовування.
- 3-4 б. – здобувач поверхово володіє умінням міркувати, його відповіді супроводжуються другорядними міркуваннями.

0-2 б. – здобувач поверхово володіє умінням міркувати, його відповіді супроводжуються другорядними міркуваннями, які інколи не мають безпосереднього відношення до змісту запитання.

Підсумкова семестрова оцінка може виставлятися без складання екзамену за результатами поточного і модульного контролю у випадку, якщо студент успішно виконав усі завдання, передбачені силабусом, набрав при цьому не менше 75 балів і погоджується із цим результатом. Така оцінка виставляється в день проведення екзамену в присутності здобувача освіти. Якщо здобувач освіти бажає підвищити рейтинг, то він складає екзамен.

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки» (<http://surl.li/nrtv>).

Політика викладача щодо здобувача

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загально-прийнятих морально-етичних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном або іншими мобільними пристроями під час заняття не з навчальною метою, зокрема розмови, переписка, ігри та інші розваги; списування.

Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу.

Визнання результатів навчання, які отримані у формальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>). Визнання результатів навчання шляхом пере зарахування кредитів та результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення студента з іншого навчального закладу; під час поновлення студента на навчання до ВНУ імені Лесі Українки; за результатами навчання в рамках програм академічної мобільності, програм «Подвійний диплом», під час здобуття студентом ступеня вищої освіти у двох і більше навчальних закладах або ОПП.

Підстава для визнання результатів навчання – це надана студентом академічна довідка, завірена у встановленому порядку, індивідуальний навчальний план (залікова книжка) студента або додаток до диплому про попередню освіту. Рішення щодо зарахування залікових кредитів, отриманих у формальній освіті, приймає створена розпорядженням декана Предметна комісія.

Політика щодо академічної доброчесності

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/8NUhbhB>), дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована студентом до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

Перескладання модульних контрольних робіт заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

V. Підсумковий контроль

Екзамен проходить у письмовій формі (тривалість 90хв.). На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді та умінь синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

У кожному екзаменаційному білеті міститься по два теоретичних питання, а також тестові завдання двох рівнів складності. Максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

Повторне складання екзамену допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Перелік питань до заліку

I семестр (у випадку ліквідації академічної заборгованості)

1. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами.
2. Додавання векторів. Правило трикутника. Правило паралелограма
3. Властивості операції додавання векторів.
4. Модуль суми і різниці векторів.
5. Добуток вектора на дійсне число.
6. Властивості операції множення вектора на число.
7. Ознака колінеарності двох векторів.
8. Розклад вектора за двома неколінеарними векторами.
9. Розклад вектора за трьома некомпланарними векторами.

10. Лінійна залежність векторів.
11. Властивості лінійної залежності векторів.
12. Базис тривимірного простору Координати вектора.
13. Лінійні операції над векторами в координатах.
14. Ортонормований базис простору.
15. Необхідна і достатня умови колінеарності векторів.
16. Необхідна і достатня умови компланарності векторів.
17. Проекція вектора на площину, на пряму та на вісь.
18. Зв'язок понять «проекція вектора на вісь» і «координати вектора».
19. Проекція лінійної комбінації векторів на вісь.
20. Ортогональна проекція вектора на вісь.
21. Напрямні косинуси вектора.
22. Скалярний добуток векторів.
23. Алгебраїчні властивості скалярного добутку.
24. Геометричні властивості скалярного добутку.
25. Скалярний добуток векторів у координатах відносно ортонормованого базису.
26. Кут між двома векторами.
27. Необхідна і достатня умови перпендикулярності двох векторів.
28. Векторний добуток векторів.
29. Геометричні властивості векторного добутку.
30. Алгебраїчні властивості векторного добутку.
31. Мішаний добуток векторів.
32. Властивості мішаного добутку.
33. Геометричний зміст мішаного добутку векторів.
34. Канонічні рівняння ліній другого порядку. Коло.
35. Еліпс та його властивості.
36. Гіпербола та її властивості
37. Парабола та її властивості.
38. Загальне рівняння ліній другого порядку. Основні поняття та позначення.
39. Перетин ліній другого порядку з прямою.
40. Центр кривої. Центральні криві.
41. Зведення до канонічного виду рівняння центральної кривої.
42. Зведення до канонічного виду рівняння нецентральної кривої.
43. Класифікація ліній другого порядку.

Перелік екзаменаційних питань (2 семестр)

1. Геометричні вектори, лінійні операції над ними.
2. Вільний вектор. Проекція вектора на вісь. Координати вектора
3. Декартова прямокутна та полярна системи координат на площині.
4. Зв'язок між прямокутними та полярними координатами.
5. Перетворення декартової прямокутної системи координат при зміні початку.
6. Перетворення декартової прямокутної системи координат при повороті осей.
7. Колінеарні вектори. Лема про колінеарні вектори. Критерій колінеарності.
8. Теорема про базис площини.
9. Теорема про базис простору.

10. Скалярний добуток векторів, його властивості та застосування (обчислення довжини вектора, кута між векторами, критерій перпендикулярності для двох ненульових векторів).
11. Векторний добуток векторів, його властивості та застосування (обчислення площі паралелограма, побудованого на двох не колінеарних векторах; критерій колінеарності двох векторів).
12. Обчислення площі трикутника, заданого координатами його вершин.
13. Мішаний добуток векторів та його властивості.
14. Теорема про геометричний зміст мішаного добутку векторів та її застосування.
15. Компланарні вектори. Умова компланарності трьох векторів.
16. Поділ відрізка у заданому відношенні.
17. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими.
18. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
19. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
20. Загальне рівняння прямої. Взаємне розміщення прямих, заданих загальними рівняннями.
21. Нормальне рівняння прямої. Нормуючий множник.
22. Відстань від точки до прямої; відхилення точки від прямої.
23. Канонічне рівняння прямої. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих, заданих канонічними рівняннями.
24. Означення еліпса, його канонічне рівняння.
25. Ексцентриситет, фокальні радіуси., директриси еліпса.
26. Означення гіперболи, її канонічне рівняння.
27. Ексцентриситет, фокальні радіуси., директриси гіперболи. Рівняння асимптот.
28. Означення параболи, її канонічне рівняння, властивості.
29. Ексцентриситет параболи.
30. Загальне рівняння лінії другого порядку.
31. Перетин лінії другого порядку з прямою.
32. Центр лінії другого порядку. Центральні та нецентральні криві.
33. Зведення загального рівняння центральної кривої до канонічного.
34. Зведення загального рівняння нецентральної кривої до канонічного.
35. Площина як поверхня першого порядку. Загальне рівняння площини. Неповні рівняння площини.
36. Рівняння площини «у відрізках» на осях.
37. Нормальне рівняння площини. Нормуючий множник.
38. Відстань від точки до площини. Відхилення точки від площини.
39. Взаємне розміщення площин. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
40. Канонічні рівняння прямої у просторі. Напрямний вектор прямої. Параметричні рівняння прямої.
41. Пряма у просторі як перетин двох площин.
42. Взаємне розміщення прямих і площин. Кут між прямими у просторі.
43. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямих і площин.
44. Канонічне рівняння еліпсоїда та його властивості.

45. Канонічне рівняння однопорожнинного гіперболоїда та його властивості .
46. Канонічне рівняння двопорожнинного гіперболоїда та його властивості
47. Канонічне рівняння параболоїда та його властивості.
48. Канонічне рівняння гіперболічного параболоїда та його властивості.

VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – екзамен

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

VII. Рекомендована література та Інтернет-ресурси

Методичне забезпечення

1. Кравчук О.М. Практикум з аналітичної геометрії: навч.посіб. для вищ. навч. закл. У 2 ч. Ч1.Луцьк., Волин. нац. ун-т ім.Лесі Українки, 2012. 223с.
2. Кравчук О.М. Практикум з аналітичної геометрії: навч.посіб. для вищ. навч. закл. У 2 ч. Ч1.Луцьк., Волин. нац. ун-т ім.Лесі Українки, 2012. 199с.

Основна література

1. Білоусова В.П., Ільїн І.Г та ін.. Аналітична геометрія К. : Вища школа, 1973. 327 с.
2. Борисенко О.А. Аналітична геометрія . Х. : Основа, 1993. 192 с.
3. Боровик В.Н. Геометричні перетворення площини. Суми: Університ. книга, 2003. 503 с.
4. Гриньов Б.В., Кириченко І.К. Аналітична геометрія. Харків; Гімназія, 2008. 340 с.
5. Томусяк А.А. Геометрія. Аналітична геометрія Ч.1. Вінниця : ВДПУ, 2002. 245 с.

6. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія. Суми : Університетська книга, 2018. 291 с.

Додаткова література

1. БусароваТ. М., ГришечкінаТ. С., ЗвонарьоваО. В., Семенець Г. І. Аналітична геометрія: навч. посіб. Укр. держ. ун-т науки і технологій. Дніпро, 2022. 118 с.
2. Рудавський Ю.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія Л. : Бескид Біт, 2002. 256 с.
3. Кириченко В.В. Збірник задач з аналітичної геометрії Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2005. 228 с.
4. Ілляшенко В.Я., Кремінь В.М. Аналітична геометрія та лінійна алгебра : навч.-метод. посіб. Ч. 1Аналітичнагеометрія та лінійна алгебра . Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2009. 152с.