

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики

Силабус навчальної дисципліни
«Аналітична геометрія»

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	
Спеціальність	014 Середня освіта (Математика)	
Освітньо-професійна програма (ОПП)	Середня освіта (Математика, інформатика)	
Статус дисципліни	Обов'язковий освітній компонент професійної підготовки	
Курс та семестр, на якому викладається дисципліна.	1 курс; 2 семестр	
Обсяг дисципліни, семестровий контроль	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів ЄКТС
	Загальний обсяг годин	150 год.
	Кількість годин навчальних занять	74 год.
	Лекційні заняття	36 год.
	Практичні заняття	38 год.
	Семінарські заняття	0 год.
	Лабораторні заняття	0 год.
	Самостійна та індивідуальна робота	76
	Форма підсумкового контролю	екзамен
Інформація про викладача, що проводить лекційні заняття.	Сорич Віктор Андрійович , кандидат фізико-математичних наук, доцент E-mail: sorych_viktor@kpnu.edu.ua	
Інформація про викладача, що проводить практичні та лабораторні заняття.	Сорич Віктор Андрійович , кандидат фізико-математичних наук, доцент E-mail: sorych_viktor@kpnu.edu.ua	
Мова навчання	Українська	
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.kpnu.edu.ua/enrol/index.php?id=9732	
Анотація до курсу	Одним із важливих завдань навчання аналітичній геометрії є орієнтування на оволодіння узагальненими прийомами розв'язування професійних задач таких типів: виконання лінійних операцій над векторами; обчислення скалярного, векторного та мішаного добутку векторів; складання рівнянь прямої на площині та в просторі; дослідження ліній 2-го порядку; дослідження поверхонь 2-го порядку; поняття лінійного простору; залежність та незалежність системи векторів; базис лінійного простору.	
Мета навчальної дисципліни	Оволодіння класичним векторним та координатним методом, теоретичними положеннями та основними застосуваннями аналітичної геометрії в різних задачах математики, їх використання в подальших курсах з математики, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.	
Пререквізити курсу	Знання шкільного курсу геометрії	
Технічне й програмне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, проектор, екран для проектора, модульне об'єктно-орієнтоване динамічне середовище MOODLE, засоби відеокommунікації.	
Компетентності, формуванню яких	– здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання; – здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях;	

<p>сприяє дисципліна.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – здатність формувати в учнів предметні (математика, інформатика) компетентності; – здатність використовувати системні знання з математики, інформатики, педагогіки, методики навчання математики та інформатики, історії їх виникнення та розвитку; – здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв’язування, зокрема, за допомогою програмного забезпечення загального і спеціального призначення та програмування; - здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення; - здатність використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних; - мати уявлення про методи дослідження аналітичної геометрії.
<p>Результати навчання</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці; – володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом; – демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру; – уміти розв’язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики; – виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку; – уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу; – виконувати лінійні операції над векторами в координатах; – знаходити скалярний, векторний, мішаний добуток векторів; – записувати розв’язання вектора за ортогональним базисом; – знаходити кут між векторами та довжину вектора за їх координатами; – складати рівняння прямої на площині та рівняння прямої і площини в просторі; – за їх загальними рівняннями визначати розташування прямих на площині, прямих і площин та площин у просторі; – складати канонічні рівняння основних ліній другого порядку; – розрізняти основні лінії та поверхні за їх канонічними рівняннями; – мати уявлення про класифікацію ліній на площині та поверхонь у просторі; – знаходити метричні співвідношення між геометричними фігурами.
<p>Зміст навчальної дисципліни</p>	<p>Змістовий модуль 1. Елементи аналітичної геометрії на площині</p> <p>Тема 1. Лінійні операції над векторами. Координати та проекції векторів. Скалярні та векторні величини. Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Колінеарність та компланарність векторів. Розкладання вектора за базисними векторами. Координати точок та радіус-векторів.</p> <p>Тема 2. Скалярний добуток двох векторів Означення скалярного добутку двох векторів. Властивості скалярного добутку двох векторів. Скалярний добуток в координатах. Застосування скалярного добутку. Проекція вектора на вісь. Основна теорема про проекцію.</p> <p>Тема 3. Векторний добуток двох векторів Орієнтація (пряма, площина, простір). Векторний добуток і його</p>

властивості. Обчислення векторного добутку в координатах. Застосування векторного добутку.

Тема 4. Мішаний добуток трьох векторів

Мішаний добуток і його властивості. Обчислення мішаного добутку в координатах. Застосування мішаного добутку. Подвійний векторний добуток.

Тема 5. Пряма на площині

Пряма як лінія першого порядку. Загальне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Неповні рівняння прямої. Рівняння прямої у відрізках.

Тема 6. Нормальне рівняння прямої

Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Пучок прямих. Рівняння пучка прямих. Геометричний зміст лінійних нерівностей.

Тема 7. Основні лінії другого порядку

Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Означення та виведення канонічного рівняння основних ліній другого порядку. Фокальні властивості ліній другого порядку. Асимптоти гіперболи.

Тема 8. Дотичні до ліній другого порядку

Означення і рівняння дотичної. Дотична до еліпса. Дотична до гіперболи. Дотична до параболи. Оптична властивість лінії другого порядку.

Тема 9. Загальне рівняння лінії другого порядку

Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного вигляду за допомогою перетворення системи координат: а) поворот системи координат; б) паралельне перенесення системи координат. Класифікація ліній другого порядку.

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії в просторі

Тема 1. Площина в просторі

Загальне рівняння площини. Рівняння площини у відрізках. Взаємне розміщення двох площин. Кут між площинами. Рівняння площини, що задана трьома неколінеарними точками.

Тема 2. Нормальне рівняння площини. Пучок та в'язка площин.

Нормальне рівняння площини. Відхилення та відстань від точки до площини. Пучок та в'язка площин.

Тема 3. Пряма в просторі

Параметричні і канонічні рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Задання прямої, заданої перетином двох площин. Напрямний вектор прямої. Кут між прямими. Умова паралельності, перпендикулярності та перетину прямих.

Тема 4. Пряма і площина в просторі

Перетин прямої і площини. Належність прямої площині. Паралельність прямої і площини. Перпендикулярність прямої і площини. Кут між прямою і площиною.

Тема 5. Поверхні обертання. Еліпсоїди, гіперболоїди, параболоїди

Сфера та її рівняння. Поверхні обертання другого порядку: а) еліпсоїд обертання; б) гіперболоїди обертання; в) параболоїд обертання. Тривісний еліпсоїд та його рівняння. Однопорожнинний гіперболоїд та його властивості. Двопорожнинний гіперболоїд та його властивості. Еліптичний та гіперболічний параболоїди.

Тема 6. Циліндричні та конічні поверхні

Циліндричні поверхні. Конічні поверхні. Лінії другого порядку, як конічні перерізи. Поняття про лінійчаті поверхні.

Тема 7. Загальна теорія поверхонь другого порядку

	<p>Взаємне розміщення поверхні з площиною та прямою. Дотична площина і нормаль. Центр поверхні другого порядку. Діаметральна площина. Головні напрями поверхні другого порядку. Зведення рівняння поверхні другого порядку до канонічного вигляду. Класифікація поверхонь другого порядку.</p>																				
<p>Політика курсу</p>	<p>Для здобувачів вищої освіти відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання самостійної підготовки або завдання поточного та підсумкового контролю.</p> <p>Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент пропустив лекційне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та відповідати на питання в межах вивченого теоретичного матеріалу); – студент пропустив практичне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та уміти застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється); – якщо під час практичних занять студент отримав незадовільну оцінку (у цьому випадку студент зобов'язаний сумлінно оволодіти матеріалом та вміннями застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється). <p>При умові відсутності заборгованостей та написанні модульної контрольної роботи на позитивну оцінку здобувач освіти допускається до екзамену.</p> <p>Самостійна робота включає теоретичне вивчення питань та відпрацювання практичних навичок передбачених програмним матеріалом, що стосуються тем навчальної дисципліни, які не ввійшли в лекційний курс, або були розглянуті коротко, їх поглиблене вивчення за рекомендованою літературою, а також виконання завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу.</p> <p>Обов'язково дотримуватись норм етичної поведінки та академічної доброчесності, передбачених «Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».</p>																				
<p>Система оцінювання та вимоги</p>	<p>Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється згідно «Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».</p> <p>РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ЗМІСТОВИМИ МОДУЛЯМИ:</p> <table border="1" data-bbox="571 1599 1406 1823"> <thead> <tr> <th colspan="4">Поточний і модульний контроль (100 балів)</th> <th rowspan="2">Екзамен</th> <th rowspan="2">Сума</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Змістовий модуль 1 (30 балів)</th> <th colspan="2">Змістовий модуль (30 балів)</th> </tr> <tr> <th>Поточний контроль</th> <th>МКР</th> <th>Поточний контроль</th> <th>МКР</th> <td rowspan="2">40 балів</td> <td rowspan="2">100 балів</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15 балів</td> <td>15 балів</td> <td>15 балів</td> <td>15 балів</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях рівний 12.</p> <p>Здобувач вищої освіти, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.</p> <p>Обрахунок результатів навчальної діяльності та рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється за</p>	Поточний і модульний контроль (100 балів)				Екзамен	Сума	Змістовий модуль 1 (30 балів)		Змістовий модуль (30 балів)		Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР	40 балів	100 балів	15 балів	15 балів	15 балів	15 балів
Поточний і модульний контроль (100 балів)				Екзамен	Сума																
Змістовий модуль 1 (30 балів)		Змістовий модуль (30 балів)																			
Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР	40 балів	100 балів																
15 балів	15 балів	15 балів	15 балів																		

такою формулою:

$$r = (0,05 \times \bar{r} + 0,4) \times r_{\max},$$

де \bar{r} – середня оцінка навчальної діяльності на навчальних заняттях;

r_{\max} – встановлений максимально можливий бал на оцінювання результатів навчальної діяльності на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля.

Модульна контрольна робота 1 (МКР №1) містить п'ять задач, кожна з яких оцінюється в 3 бали. Максимальна кількість балів за МКР №1 – 15 балів, мінімальна – 9 балів (60% від максимальних 15 балів).

Модульна контрольна робота 2 (МКР №2) містить п'ять задач, кожна з яких оцінюється в 3 бали. Максимальна кількість балів за МКР №2 – 15 балів, мінімальна – 9 балів (60% від максимальних 15 балів).

За відповіді на завдання бали нараховуються відповідно до таких критеріїв:

Бали	Критерії оцінювання
3	Студент розв'язав завдання правильно, завдання оформлено математично грамотно.
2,5	Студент розв'язав завдання правильно, але розв'язання оформлено неналежним чином.
1,5-2	Студент розв'язав завдання правильно, але при розв'язуванні завдання допущені неточності, які не вплинули на розв'язок або незначно його спотворили.
1	Студент знає схему розв'язування завдання, але при його розв'язанні допускає грубі помилки або не може відновити той чи інший етап розв'язування.
0,5	Студентом зроблені певні спроби розв'язання завдання, в розв'язку є раціональні зерна, але завдання в цілому виконано неправильно, допущені грубі помилки.
0	Розв'язок завдання відсутній.

Відповіді студентів на практичних заняттях оцінюються за 12-бальною шкалою за наступними критеріями:

Бали	Критерії оцінювання
12	Студент правильно без сторонньої допомоги справляється з практичними завданнями
10-11	Студент правильно розв'язує практичні завдання, але при розв'язанні допускає помилки і неточності.
7-9	Студент при розв'язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує підказок, при викладі теоретичного матеріалу допускає неточності, помилки.
5-6	Студент при розв'язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує суттєвих підказок
4	Студент розв'язує практичне завдання при суттєвій допомозі викладача та студентів
3-0	Не може розв'язувати практичні завдання.

Контроль за самостійною роботою відбувається на практичних заняттях.

**Рекомендована
література**

ОСНОВНА

1. Конет І.М., Сорич В.А. Лекції з аналітичної геометрії. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. 200 с.
2. Конет І.М., Сорич В.А. Лекції з лінійної алгебри. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. 216 с.
3. Збірник задач з аналітичної геометрії / за редакцією В.В. Кириченка. Укладачі : В.М. Бабич, С.В. Білун, В.М. Журавльов, В.В. Кириченко та ін. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2005. 228 с.
4. Конет І.М., Мойко В.В., Сорич В.А. Алгебра та геометрія. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2011. 452 с.

Збірники задач

5. Годич Н.Т., Гудима У. В. Лінійна алгебра. Практикум. Частина I. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. 60 с.
6. Завало С.Т. та ін. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Частина I. К. : Вища школа, 1983. 232 с.
7. Клетенник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М. : Наука, 1969.
8. Jurlewicz T., Skoczylas Z. Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory. Wrocław : Oficyna Wydawnicza GiS, 2003. 163 str.
9. Lay D. C. Linear Algebra and its Applications, 3rd updated edition. Addison Wesley, 2005. 576 p.
10. Meyer C. D. Matrix analysis and applied linear algebra. SIAM, 2000. 718 p.