

Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка

Фізико-математичний факультет
Кафедра математики, фізики та методик їх навчання



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

Фізико-математичного факультету

Каленик М.В.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 27 » Вересня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналітична геометрія

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта (Математика)

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма

Середня освіта (Математика. Інформатика)
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

(назва)

Мова навчання українська

Погоджено науково-методичною комісією фізико-математичного
факультету

« 27 » Вересня 2022 р.

Голова О Одінцова О.О.,
канд. фіз.-мат. наук, доцент

Суми - 2022

Розробники:

1. Одінцова О.О., кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Протокол № 1 від «30» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри математики,
фізики та методик їх навчання



Чашечникова О.С.,
доктор пед. наук, професор

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Бакалавр	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
1-й			
Семестр			
1-й, 2-й			
Лекції			
42 год.			
Практичні, семінарські			
40 год.			
Лабораторні			
–			
Самостійна робота			
126 год.			
Консультації:			
2 год.			
Вид контролю:			
залік, екзамен			
Загальна кількість годин – 240			

1. Мета вивчення навчальної дисципліни «Аналітична геометрія»

Метою вивчення курсу «Аналітична геометрія» є надання студентам фундаментальної підготовки в галузях лінійної алгебри, векторної аналізу, аналітичної геометрії (на площині та в просторі), забезпечити вироблення навичок розв'язання основних типів задач у вказаних розділах математики, забезпечити матеріалом інші дисципліни математичного циклу та циклу інформатики.

Відповідно до освітньо-професійної програми вивчення дисципліни «Аналітична геометрія» передбачає набуття студентами таких компетентностей:

Інтегральна компетентність	<p>ІК-1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі математики / інформатики, базової математичної освіти, що передбачає знання відповідних теоретико-методичних основ, уміння застосовувати відповідні науково-методичні дослідження та адекватні методи з галузі педагогіки, методики математики / методики інформатики; математики / інформатики; вирішувати професійні завдання, що характеризуються комплексністю, варіативністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в основній та старшій школі; планувати та здійснювати елементи дослідження в галузі математики та інформатики, базової математичної освіти та / або впроваджувати інновації в освітній процес.</p>
Загальні компетентності	<p>ЗК-1. Здатність навчатися протягом усього життя в контексті неперервної фахової підготовки і соціального життя, вдосконалювати й розвивати власний інтелектуальний та загальнокультурний рівень.</p> <p>ЗК-2. Здатність грамотно використовувати державну мову у процесі професійної діяльності, чітко та аргументовано висловлювати свої думки, міркування, почуття; використовувати одну з іноземних мов у професійній діяльності.</p> <p>ЗК-5. Здатність використовувати вербальні та невербальні прийоми і засоби в процесі навчання; доцільно використовувати інформаційно-комунікаційні технології для підтримки навчально-пізнавального процесу у ЗЗСО.</p> <p>ЗК-7. Здатність формувати інтерес учнів до вивчення</p>

	предмету. ЗК-8. Здатність до продуктивного міжособистісного спілкування на основі принципів гуманізації й довіри; до ефективної роботи як автономно та і у команді, до толерантного сприймання різноманітних думок, ідей; мультикультурність.
Професійні (фахові) компетентності	ФК 1. Здатність використовувати та вдосконалювати власну систему знань та вмінь з математики та інформатики, психології та педагогіки, методики навчання математики у професійній діяльності. ФК 2. Здатність викладати математику та інформатику у навчальних закладах загальної середньої освіти. ФК 4. Здатність до формування й підтримки інтересу учнів до математики та інформатики, належного рівня їх мотивації до навчання предмету, організувати позакласну роботу з предмету.

2. Передумови для вивчення дисципліни «Аналітична геометрія»

До початку вивчення аналітичної геометрії та лінійної алгебри студенти повинні мати знання в обсязі шкільного курсу математики.

3. Результати навчання за дисципліною «Аналітична геометрія»

Знання	ПРЗ 1	Знати психолого-педагогічні теорії навчання, концептуальні засади шкільної освіти в галузі математики, цілі і завдання навчання математики в закладах загальної середньої освіти; наукові основи шкільного курсу математики.
	ПРЗ 2	Знати фундаментальні математичні теорії.
	ПРЗ 4	Знати раціональні прийоми розумових дій, основні вербальні та невербальні прийоми і засоби впливу на суб'єктів навчання.
	ПРЗ 8	Знати принципи та прийоми продуктивного міжособистісного спілкування, ефективної співпраці у команді, принципи етики вчителя.

Уміння	ПРУ 2	Уміти продемонструвати та застосовувати знання фундаментальних математичних теорій для розв'язування компетентнісних завдань, типових завдань.
	ПРУ 3	Уміти знаходити, переусвідомлювати, доповнювати з різних джерел теоретичні відомості щодо особливостей змістових ліній шкільного курсу математики та інформатики, грамотно структурувати і подавати відповідний навчальний матеріал; застосовувати ґрунтовні знання шкільного курсу математики та інформатики для розв'язування завдань різних рівнів складності, зокрема – олімпіадного характеру (основна школа), компетентнісних завдань.
	ПРУ 5	Уміти оцінювати ситуацію та/або завдання на основі всебічного аналізу з метою виявлення шляхів розв'язування завдань; використовувати та вдосконалювати методики навчання конкретних тем курсу математики та інформатики в закладах середньої освіти; сприймати, аналізувати й реалізовувати інновації у професійній діяльності.
	ПРУ 6	Уміти використовувати раціональні прийоми розумових дій; організації освітнього процесу, методи та технології навчання, форми організації навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання у конкретних умовах; спроектувати і провести урок математики в основній школі з урахуванням специфіки навчальних цілей, контингенту учнів.
Уміння	ПРУ 11	Уміти відшуковувати інформацію у різноманітних джерелах, аналізувати, критично оцінювати, систематизувати, узагальнювати її; готувати доповіді, презентації, брати участь у дискусії.
	ПРУ 12	Уміти продуктивно спілкуватись в ході співпраці у команді, вести діалог, брати участь у дискусіях щодо вирішення професійних

Уміння		проблем; організовувати комунікацію учнів, створювати умови для ефективної евристичної бесіди, дискусії, мозкового штурму.
	ПРУ 13	Уміти грамотно використовувати державну мову у процесі професійної діяльності, чітко та аргументовано висловлювати свої думки, міркування, почуття.
	ПРУ 15	Уміти планувати процес самонавчання та самовдосконалення, готовність навчатися протягом усього життя в контексті неперервної фахової підготовки і соціального життя, вдосконалювати й розвивати власний інтелектуальний та загальнокультурний рівень.
Комунікація	ПРК 2	Здатний до ефективної комунікації в процесі навчання математики та інформатики.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

100– бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90 – 100	Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями; застосовує знання при розв'язуванні завдань, може пояснити хід розв'язання, аргументувати ефективність шляху їх виконання. Правильно розв'язує завдання контрольних робіт у межах понад 90%. Студент демонструє у наявності результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
82 – 89	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань, розв'язує завдання, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. При викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються

	при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно розв'язує більшість завдань контрольних робіт, що становить від 82 до 90%. Завдання практичних занять виконує у повному обсязі.
74 - 81	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, ознайомлений з основними джерелами, допускає суттєві неточності та помилки. Правильно розв'язує частину завдань контрольних робіт, що становлять від 74 до 81%. Завдання практичних занять виконує у повному обсязі.
64 - 73	Вільно володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів. Може виконати елементарні завдання з теми. Фрагментарно, поверхово без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичні завдання виконує з суттєвими неточностями, правильно розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 64 до 73%. Виконує завдання практичних занять понад 64%.
60 – 63	Володіє матеріалом лекцій, не виявляє додаткове опанування та розширення знань. Знає основні поняття, відчуває труднощі у наведенні прикладів, аргументації положень, поясненні кроків розв'язання завдань. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 60 до 63%
35 – 59	Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни, розв'язує прості практичні завдання. Допускає суттєві помилки, не може пояснити алгоритм розв'язування практичного завдання. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах 36-59%
1 –34	Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 0- до 35%

Розподіл балів, що отримують студенти, за розділами та видами діяльності

1 семестр

Розділ 1. Елементи векторної алгебри.	Відвідування, дом. робота, відповіді*	26	48
	Контрольна робота № 1	10	
	Індивідуальна робота № 1	12	
Розділ 2. Геометричні образи на площині.	Відвідування, дом. робота, відповіді*	38	52
	Контрольна робота № 2	10	
	Індивідуальна робота № 2	10	
	Колоквіум	14	
Усього		100	

* у тому числі відвідування лекцій – 1 бал, відвідування практичного заняття – 0,5 бал, виконання домашньої роботи – 0,5 бал.

2 семестр

Розділ 3. Геометричні образи у просторі.	Відвідування, дом. робота, відповіді*	19	35
	Контрольна робота № 1	8	
	Індивідуальна робота № 1	8	
Розділ 4. Загальна теорія кривих та поверхонь 2-го порядку.	Відвідування, дом. робота, відповіді*	16	40
	Контрольна робота № 2	8	
	Індивідуальна робота № 2	8	
	Колоквіум	8	
Екзамен		25	
Усього		100	

* у тому числі відвідування лекцій – 1 бал, відвідування практичного заняття – 0,5 бала, виконання домашньої роботи – 0,5 бала.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	
60 - 63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усне опитування під час проведення практичних занять;
- проведення поточних письмових самостійних робіт;
- проведення колоквиуму;
- виконання студентами індивідуальних розрахункових завдань;
- проведення контрольних робіт;
- проведення екзамену відповідно до програми.

6. Програма навчальної дисципліни

«Аналітична геометрія»

6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

1 семестр

Розділ 1. Елементи векторної алгебри.

Тема 1.1. Вектори. Лінійні дії над векторами. Добутки векторів.

Поняття вектора, його модуль. Колінеарні, рівні, компланарні вектори. Вільні, зв'язані вектори. Додавання, віднімання векторів. Добуток вектора на число. Властивості лінійних дій над векторами. Теорема про два колінеарні вектори. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості.

Геометричний та фізичний змісти добутоків векторів. Алгебраїчні властивості добутоків векторів.

Тема 1.2. Системи координат. Метод координат.

Системи векторів: лінійно залежні та лінійно незалежні. Базис простору. Декартова та полярна системи координат. Метод координат. Дії над векторами у координатах. Добутки векторів у координатах. Проекція вектора. Ділення відрізка на площині у заданому відношенні. Напрямні косинуси вектора.

Розділ 2. Геометричні образи на площині.

Тема 2.1. Лінії на площині. Пряма на площині.

Означення аналітичної геометрії. Її основні задачі. Рівняння лінії на площині в прямокутній декартовій та полярній системах координат. Алгебраїчні та трансцендентні лінії. Пряма на площині: способи задання, різні види рівнянь. Взаємне розташування двох прямих на площині. Пучок прямих.

Тема 2.2. Криві 2-го порядку.

Криві 2-го порядку: еліпс, гіпербола, парабола: канонічні рівняння у прямокутній декартовій системі координат, основні властивості цих ліній, поняття ексцентриситету, директрис. Діаметри кривих другого порядку. Спряжені діаметри. Дотичні до кривих другого порядку. Полярне рівняння кривих другого порядку.

2 семестр

Розділ 3. Геометричні образи у просторі.

Тема 3.1. Поверхні та лінії у просторі. Пряма і площина у просторі.

Прямокутна декартова система координат у просторі. Сферична та циліндрична система координат. Рівняння поверхні та лінії в просторі. Алгебраїчні та трансцендентні поверхні. Площина у просторі: способи задання, види рівнянь, взаємне розташування 2-х площин. Пучок та в'язка площин. Пряма у просторі: способи задання, види рівнянь, взаємне розташування 2-ох прямих. Взаємне розташування прямої та площини у просторі.

Тема 3.2. Поверхні 2-го порядку.

Поверхні обертання. Основні поверхні 2-го порядку: циліндричні та конічні поверхні, еліпсоїди, одно- та двопорожнинний гіперболоїди,

еліптичний та гіперболічний параболоїди (означення, канонічні рівняння, загальні властивості, правила побудови).

Розділ 4. Загальна теорія кривих та поверхонь 2-го порядку.

Тема 4.1. Перетворення декартової системи координат на площині. Рухи.

Перетворення загального рівняння кривих другого порядку.

Перетворення декартової системи координат при переході до іншого базису. Однаково та різноорієнтовані системи координат. Різні види рухів на площині: паралельне перенесення, поворот, центральна, осьова ковзна симетрія. Загальне рівняння кривих другого порядку, його спрощення через визначення центру кривої та визначення кута повороту. Інваріанти кривих 2-го порядку. Спрощення загального рівняння кривих 2-го порядку за допомогою інваріантів.

Тема 4.2. Перетворення декартової системи координат у просторі.

Перетворення загального рівняння поверхонь другого порядку.

Перетворення декартової системи координат у просторі при переході до іншого базису. Однаково та різноорієнтовані системи координат. Загальне рівняння поверхонь другого порядку, його спрощення.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни «Аналітична геометрія»

1 семестр

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.		Самост. робота	Лекції	Практ.	Лабор.
Розділ 1. Елементи векторної алгебри.										
Тема 1.1. Вектори. Лінійні										

дії над векторами. Добутки векторів.	28	6	4			18					
Тема 1.2. Системи координат. Метод координат.	30	4	6			20					
Розділ 2. Геометричні образи на площині.											
Тема 2.1. Лінії на площині. Пряма на площині.	27	5	4			18					
Тема 2.2. Криві 2-го порядку.	35	7	6		2	20					
Усього годин	120	22	20		2	76	150	2	8		140

2 семестр

Назви розділів і тем	Кількість годин										
	Денна форма						Заочна форма				
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі			
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост. робота		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.
Розділ 3. Геометричні образи у просторі.											
Тема 3.1. Поверхні та лінії у просторі. Пряма і площина у	28	8	5			15	39	2	2		35

просторі.											
Тема 3.2. Поверхні 2-го порядку.	21	4	5			12	37		2		35
Розділ 4. Загальна теорія кривих та поверхонь 2-го порядку.											
Тема 4.1. Перетворення декартової системи координат. Рухи. Перетворення загального рівняння кривих другого порядку.	24	6	6			12	37		2		35
Тема 4.2. Перетворення загального рівняння поверхонь другого порядку.	17	2	4			11	37		2		35
Усього годин	90	20	20			50	150	2	8		140

Теми лекційних занять

1 семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Поняття вектора, його модуль. Колінеарні, рівні, компланарні вектори. Вільні, зв'язані вектори. Додавання, віднімання векторів. Добуток вектора на число. Властивості	2	

	лінійних дій над векторами.		
2.- 3.	Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості. Геометричний та фізичний змісти добутків векторів. Алгебраїчні властивості добутків векторів.	4	
4.	Системи векторів: лінійно залежні та лінійно незалежні. Базис простору. Декартова та полярна системи координат. Метод координат.	2	
5.	Дії над векторами у координатах. Добутки векторів у координатах. Проекція вектора. Ділення відрізка на площині у заданому відношенні. Напрямні косинуси вектора.	2	
6.	Означення аналітичної геометрії. Її основні задачі. Рівняння лінії на площині в прямокутній декартовій та полярній системах координат. Алгебраїчні та трансцендентні лінії.	2	
7.-8.	Пряма на площині: способи задання, різні види рівнянь. Взаємне розташування двох прямих на площині. Пучок прямих.	3	
8.-9.	Криві 2-го порядку: еліпс, гіпербола, парабола: канонічні рівняння у прямокутній декартовій системі координат, основні властивості цих ліній, поняття ексцентриситету, директрис.	3	
10-11.	Діаметри кривих другого порядку. Спряжені діаметри. Головні діаметри. Дотичні до кривих другого порядку. Полярне рівняння кривих другого порядку.	4	

2 семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Прямокутна декартова система координат у		

	просторі. Сферична та циліндрична система координат. Рівняння поверхні та лінії в просторі. Алгебраїчні та трансцендентні поверхні.	2	
2.- 3.	Площина у просторі: способи задання, види рівнянь, взаємне розташування 2-х площин. Пучок та в'язка площин.	3	
3.- 4.	Пряма у просторі: способи задання, види рівнянь, взаємне розташування 2-ох прямих. Взаємне розташування прямої та площини у просторі.	3	
5.-6.	Поверхні обертання. Основні поверхні 2-го порядку: циліндричні та конічні поверхні, еліпсоїди, одно- та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди (означення, канонічні рівняння, загальні властивості, правила побудови).	4	
7.	Перетворення декартової системи координат при переході до іншого базису. Однаково та різноорієнтовані системи координат. Різні види рухів на площині: паралельне перенесення, поворот, центральна, осьова ковзна симетрія.	2	
8.- 9.	Загальне рівняння кривих другого порядку, його спрощення через визначення центру кривої та визначення кута повороту. Інваріанти кривих 2-го порядку. Спрощення загального рівняння кривих 2-го порядку за допомогою інваріантів.	4	
10.	Перетворення декартової системи координат у просторі при переході до іншого базису. Однаково та різноорієнтовані системи координат. Загальне рівняння поверхонь другого порядку, його спрощення.	2	

**Теми практичних занять
1 семестр**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Поняття вектора, його модуль. Колінеарні, рівні, компланарні вектори. Вільні, зв'язані вектори. Додавання, віднімання векторів. Добуток вектора на число. Властивості лінійних дій над векторами.	2	
2.	Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості. Геометричний та фізичний змісти добутків векторів. Алгебраїчні властивості добутків векторів.	2	
3.- 4.	Системи векторів: лінійно залежні та лінійно незалежні. Базис простору. Декартова та полярна системи координат. Дії над векторами у координатах. Добутки векторів у координатах. Проекція вектора. Ділення відрізка на площині у заданому відношенні. Напрявні косинуси вектора.	4	
5.	Контрольна робота №1.	2	
6.- 7.	Аналітична геометрія та її основні задачі. Рівняння геометричного місця точок на площині в прямокутній декартові та полярній системах координат. Алгебраїчні та трансцендентні лінії. Пряма на площині: способи задання, різні види рівнянь. Взаємне розташування двох прямих на площині. Пучок прямих.	4	

8.	Криві 2-го порядку: еліпс, гіпербола, парабола: канонічні рівняння у прямокутній декартовій системі координат, основні властивості цих ліній, поняття ексцентриситету, директрис.	2	
9.	Діаметри кривих другого порядку. Спряжені діаметри. Головні діаметри. Дотичні до кривих другого порядку. Полярне рівняння кривих другого порядку.	2	
10.	Контрольна робота № 2.	2	

2 семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Прямокутна декартова система координат у просторі. Сферична та циліндрична система координат. Рівняння поверхні та лінії в просторі. Алгебраїчні та трансцендентні поверхні.	2	
2.-3.	Площина у просторі: способи задання, види рівнянь, взаємне розташування 2-х площин. Пучок та в'язка площин. Пряма у просторі: способи задання, види рівнянь, взаємне розташування 2-ох прямих. Взаємне розташування прямої та площини у просторі.	3	
3.-4.	Поверхні обертання. Основні поверхні 2-го порядку: циліндричні та конічні поверхні, еліпсоїди, одно- та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди (означення, канонічні рівняння, загальні властивості, правила побудови).	3	
5.	Контрольна робота № 1.	2	
6.	Перетворення декартової системи координат при переході до іншого базису. Однаково та різноорієнтовані системи координат. Різні види	2	

	рухів на площині: паралельне перенесення, поворот, центральна, осьова ковзна симетрія.		
7.-8.	Загальне рівняння кривих другого порядку, його спрощення через визначення центру кривої та визначення кута повороту. Інваріанти кривих 2-го порядку. Спрощення загального рівняння кривих 2-го порядку за допомогою інваріантів.	4	
9.	Перетворення декартової системи координат у просторі при переході до іншого базису. Однаково та різноорієнтовані системи координат. Загальне рівняння поверхонь другого порядку, його спрощення.	2	
10.	Контрольна робота № 2	2	

7. Рекомендовані джерела інформації

1. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Одінцова О.О. Вища математика. Частина I. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2001.– 244 с.
2. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Одінцова О.О. Вища математика. У 2-х частинах. Частина I. – Суми: Університетська книга, 2006.– 654 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища шк., 1993.– 648 с.
4. Кириченко В.В., Петкевич Н.Ю., Петравчук А.П. Аналітична геометрія: Навчальн. посібник. – Кив; ВПЦ «Київський університет», 2003.
5. Ординцька З.П. та інші Конспект лекцій з лінійної алгебри та аналітичної геометрії.– Київ : КНТУ «КП», 2014.- 246 с.
6. Кадубовський О.А. та інші Аналітична геометрія. Ч.1. – Слов'янськ: Вид-во ДПУ, 2014.
7. Шкіль М.І. та інші Вища математика. – К.: Либідь, 1994.– 280 с.
8. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1989.– 656 с.
9. Бахвалов С.В. и др. Аналитическая геометрия– М.: Просвещение, 1970. – 376 с.
10. Привалов И.И. Аналитическая геометрия– М.: Гос. из-во техн.-теор. лит-ры, 1955. – 300 с.
11. Петренко С.В., Одінцова О.О. Криві другого порядку: навч.-метод. Рекомендації студентам фіз.-мат. ф-ту. – Суми: Редакційно-видав. відділ СумДПУ, 2000.– 40 с.

12. Бабич В.М., Журавльов В.М., Кириченко В.В. та інші Збірник задач з аналітичної геометрії.– Кам'янець- Подільський: Аксіома, 2013.

13. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии.– М.: Наука, 1972.– 256 с.

14. Цубербиллер О.Д. Задачи и упражнения по аналитической геометрии.– М.: Наука, 1968.

15.