Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор _____
_____ О.Г. Набока
«29» червня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНА ГЕОМЕТРІЯ

підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
предметна спеціальність 014.09 Середня освіта (Інформатика)

за освітньо-професійною програмою
Середня освіта (Інформатика)

мова навчання українська

Дніпро - Слов'янськ – 2023 р.

Розробники:
Кадубовський Олександр Анатолійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Рецензенти:

Стьопкін Андрій Вікторович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»;

Чуйко Олена Вікторівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики та інформатики.
Протокол № 10 від «22» червня 2023 р.

Завідувач кафедри математики та інформатики _____ Чуйко С.М.

Погоджено групою забезпечення спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Керівник групи забезпечення
кандидат фізико-математичних наук _____ доц. Стьопкін А.В.

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний педагогічний університет»
«29» червня 2023 р., протокол № 9

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	**Характеристика навчальної дисципліни**
	денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Вибіркова
Загальна кількість годин – 90	Рік підготовки:
	2-й
	Семестр
	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: контактних – 3 самостійної роботи здобувача – 2,625	Лекції
	24 год.
	Практичні
	12 год.
	Лабораторні
	12 год.
	Самостійна робота
	42 год.
	Вид контролю
	залік

Метою вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна геометрія» є: *розвинення* знань здобувачів ВО щодо конкретних результатів з аналітичної, нарисної та інших розділів сучасної геометрії, які мають широкий діапазон застосування при розв'язуванні задач з геометрії, зокрема на прямі в площині та прямі і площини у просторі, точки і криві на поверхнях; *формування* системи компетентностей базових знань з основних питань курсу; *озброєння* навичками застосування методів геометричного моделювання просторових форм для побудови і аналізу геометричних (математичних) моделей в різних галузях та геометричними методами, необхідними при пошуку оптимальних рішень і чисельної реалізації цих рішень; *формування* професійно-компетентного вчителя / викладача інформатики, спроможного працювати у галузево-різних ЗВО, зокрема технічних.

2. Матриця результатів навчання, методів навчання, методів контролю з навчальної дисципліни «Комп'ютерна геометрія»

Результати навчання	Методи навчання	Методи контролю
Знає основні засади геометричного моделювання об'єктів. Знає можливості сучасних графічних методів виконання завдань з використанням САПР для моделювання об'єктів. Уміє самостійно працювати з фаховою та довідковою літературою; користуватись онлайн ресурсами для підтримки своєї професійної діяльності. Має навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерних технологій. Вміє засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні розв'язання і засоби їх здійснення, відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.	Поєднання традиційних та інтерактивних методів навчання: – словесні (лекція (проблемна, розгляду конкретних ситуацій), дискусія, співбесіда, розповідь, пояснення тощо); – практичні (практичні та лабораторні заняття, вправи, розв'язання ситуацій); – наочні (спостереження, демонстрування, ілюстрування тощо); – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування); – цифрові (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); – самостійна робота (робота із друкованими та електронними інформаційними ресурсами, розв'язання завдань тощо); – встановлення міжпредметних зв'язків між математичними дисциплінами та інформатикою в контексті математичного моделювання та побудови зображень просторових форм.	Спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне та письмове опитування, практична перевірка, рейтинговий контроль, взаємоконтроль (взаємооцінка), оцінювання самостійної роботи (конспект уроку тощо), залік.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	усього	зокрема			
		л.	пр.	лаб.	с.р.
Тема 1. Методи проекціювання / проектування. Проекціювання точки.	7	2	1	1	3
Тема 2. Моделювання прямої.	7	2	1	1	3
Тема 3. Моделювання площини.	7	2	1	1	3
Тема 4. Взаємне розташування площин. Взаємне розташування прямої та площини.	8	2	1	1	4
Тема 5. Перпендикулярність прямих і площин. Геометричні місця точок і прямих.	8	2	1	1	4
Тема 6. Способи перетворення проекцій.	8	2	1	1	4
Тема 7. Криві лінії та поверхні.	7	2	1	1	3
Тема 8. Побудова точок і ліній на поверхнях.	8	2	1	1	4
Тема 9. Перетин поверхонь площиною.	7	2	1	1	3
Тема 10. Одинарне проникання поверхонь.	8	2	1	1	4
Тема 11. Подвійне проникання поверхонь.	7	2	1	1	4
Тема 12. Перетин поверхонь.	8	2	1	1	3
Усього годин	**90**	**24**	**12**	**12**	**42**

4. Програма навчальної дисципліни

4.1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Години д.ф.н.
1	**Вступ. Предмет і задачі курсу. Моделювання точки:** історія розвитку зображень; роль видатних геометрів у розвитку теорії зображень. **Проекціювання точки:** метод проекціювання; центральна і паралельна проекції; комплексне креслення точки; способи побудови третьої проєкції точки; положення точок відносно площин проекцій; пряма і обернена задачі.	2
2	**Моделювання прямої**: комплексне креслення прямої; прямі рівня і проекціюючі, їх властивості; визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення методом прямокутного трикутника; перша і друга типові задачі.	2
3	**Моделювання площини**: задання площини на епюрі; площини особливого положення: проекціюючі і рівня; слід-проекція площини особливого положення; площини загального положення; нульові сліди площини; належність прямої і точки площині.	2

4	**Взаємне розташування площин**: загальний алгоритм і методика побудови лінії перетину двох площин; ознаки паралельності площин на комплексному рисунку; взаємне положення прямої і площини; загальний алгоритм і методика побудови точки перетину прямої і площини; ознаки паралельності прямої і площини на комплексному рисунку. **Взаємне розташування прямої і площини**: паралельність і перетин прямої і площини; загальний алгоритм і методика побудови точки перетину прямої і площини; ознаки паралельності прямої і площини на комплексному рисунку.	2
5	**Перпендикулярність геометричних елементів:** проектування прямого кута. Перпендикулярність прямої і площини; визначення відстані від точки до площини; перпендикулярність площин; перпендикулярність прямих; визначення відстані від точки до прямої; лінії найбільшого нахилу площини. **Геометричні місця точок і прямих:** метод геометричних місць при розв'язку задач нарисної геометрії; поняття геометричних місць та їх класифікація.	2
6	**Способи перетворення проекцій**: спосіб заміни площин проекцій; теоретичні положення способу; чотири основні перетворення; плоско-паралельне переміщення; теоретичні положення способу; обертання навколо ліній рівня; визначення основних елементів способу обертання.	2
7	**Криві лінії та поверхні:** класифікація кривих ліній; способи задання поверхонь, їх класифікація, визначники поверхонь; поверхні обертання; побудова точок і ліній на поверхнях.	2
8	**Побудова точок і ліній на поверхнях**: загальна методика побудови точок і ліній на поверхнях; чотири типи задач на побудову точок; побудову лінії на поверхні (фігури).	2
9	**Перетин поверхонь площиною**: загальна методика перетину поверхонь площиною; чотири типи задач на перетин поверхонь площиною; побудова лінії (фігури) перетину поверхонь другого порядку площинами певного і загального положення.	2
10	**Одинарне проникання поверхонь**: загальна методика розв’язку задач на одинарне проникання поверхонь.	2
11	**Подвійне проникання поверхонь**: загальна методика розв’язку задач на подвійне проникання поверхонь; основні положення та нанесення розмірів.	2
12	**Перетин поверхонь**: окремі випадки перетину поверхонь, використання площин і сфер певного положення; теорема Монжа; наслідки з теореми Монжа.	2
	Разом	**24**

4.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Години д.ф.н.
1	Складання алгоритмів побудови проекцій точки при центральному та паралельному проектуванні. Альтернативні алгоритми побудови третьої проекції точки.	1
2	Складання алгоритмів: комплексного креслення прямої, прямої рівня; визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення методом прямокутного трикутника.	1
3	Складання алгоритмів задання: площини на епюрі; площин особливого положення; площин загального положення.	1
4	Складання алгоритмів побудови: лінії перетину двох площин; точки перетину прямої і площини на комплексному рисунку.	1
5	Складання алгоритмів визначення: відстані від точки до площини; відстані від точки до прямої; лінії найбільшого нахилу площини.	1
6	Складання алгоритмів основних перетворень проекцій: спосіб заміни площин проекцій; плоско-паралельне переміщення; обертання навколо ліній рівня.	1
7	Складання алгоритмів побудови точок і ліній на поверхнях.	1
8	Складання алгоритмів розв’язання чотирьох типів задач на побудову точок і лінії на поверхні.	1
9	Складання алгоритмів побудови перерізів поверхонь площиною для чотирьох основних типів задач.	1
10	Розв’язання задач на одинарне проникання поверхонь.	1
11	Розв’язання задач на подвійне проникання поверхонь.	1
12	Алгоритми розв’язання задач на побудову перетину поверхонь за допомогою площин і сфер певного положення.	1
	Разом	**12**

4.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Години д.ф.н.
1	Програмна реалізація алгоритмів побудови проекцій точки при центральному та паралельному проектуванні.	1
2	Програмна реалізація алгоритмів комплексного креслення прямої, прямої рівня.	1
3	Програмна реалізація алгоритмів побудови: площини на епюрі; площин особливого положення; площин загального положення.	1
4	Програмна реалізація алгоритмів побудови: лінії перетину двох площин; точки перетину прямої і площини на комплексному рисунку.	1
5	Програмна реалізація алгоритмів: проектування прямого кута; . обчислення відстані від точки до площини; обчислення відстані	1

	від точки до прямої.	
6	Програмна реалізація алгоритмів основних перетворень проекцій.	1
7	Програмна реалізація алгоритмів побудови точок і ліній на поверхнях.	1
8	Програмна реалізація алгоритмів розв’язання чотирьох типів задач на побудову точок і лінії на поверхні.	1
9	Програмна реалізація алгоритмів побудови перерізів поверхонь другого порядку площинами окремого і загального положення.	1
10	Програмна реалізація алгоритму розв’язання задач на одинарне проникання поверхонь.	1
11	Програмна реалізація алгоритму розв’язання задач на подвійне проникання поверхонь.	1
12	Програмна реалізація алгоритмів побудови перетину поверхонь за допомогою площин і сфер певного положення.	1
	Разом	**12**

4.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Години д.ф.н.
1	Визначення положення точки відносно площин проекцій.	3
2	Програмна реалізація алгоритму визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення методом прямокутного трикутника.	3
3	Складання алгоритмів: побудови нульових слідів площини; визначення приналежності прямої і точки площині.	3
4	Формулювання критеріальних ознак паралельності: двох площин, прямої і площини на комплексному рисунку.	4
5	Формулювання критеріальних ознак: перпендикулярності прямої і площини; двох прямих. Визначення лінії найбільшого нахилу площини.	4
6	Визначення основних елементів альтернативних способів перетворення проекцій.	4
7	Проведення класифікації кривих ліній та поверхонь за відповідними основами.	3
8	Порівняння чотирьох типів задач на побудову точок і лінії на поверхні.	4
9	Порівняння чотирьох типів задач на побудову перерізу поверхонь площиною.	3
10	Розв’язання індивідуальних задач на одинарне проникання поверхонь.	4
11	Розв’язання індивідуальних задач на подвійне проникання поверхонь.	4
12	Систематизація висновків на підставі теореми Монжа.	3
	Разом	**42**

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Результати навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни визначаються у балах, що виставляються згідно з критеріями оцінювання, затвердженими в ДДПУ, а саме за 100-бальною шкалою та національною п'ятибальною шкалою для заліків «зараховано», «незараховано»).

Навчальна дисципліна оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

За накопичувальною 100 – бальною шкалою	**За національною шкалою**	
	для екзаменів, звітів з практики, курсових робіт	***для заліків***
90 – 100 балів	відмінно	зараховано
89 – 75 балів	добре	
60 – 74 балів	задовільно	
26 – 59 балів	незадовільно	не зараховано
0 – 25 балів	неприйнятно	

Критерії оцінювання заліку:

- на оцінку ***«зараховано» (60-100 балів)*** заслуговує здобувач вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за виконану самостійну роботу отримав зазначену кількість балів протягом семестру;
- оцінка ***«не зараховано» (0-59 балів)*** виставляється здобувачеві вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за виконану самостійну роботу не набрав 60 балів упродовж семестру, він має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за лекції здійснюється за такими критеріями: присутність здобувача на лекції, складання її конспекту та активна участь у перебігу лекції.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих під час практичного заняття здійснюється за такими критеріями:

- під час опитувань – за повну й ґрунтовну відповідь на сформульоване запитання з теми заняття;
- під час тестування – за правильні відповіді на запитання тесту з теми заняття;
- у процесі виконання ситуаційних вправ і завдань – за запропонований правильний алгоритм (послідовність) виконання завдання; за знання теоретичних основ проблеми, порушеної в завданні; за володіння формулами й математичними методами, необхідними для виконання завдання; за отриманий правильний результат.

Оцінювання рефератів, доповідей, есе, презентацій тощо за визначеними темами здійснюється відповідно до таких критеріїв:

— за повноту та використання сучасних концепцій і джерел інформації (крім лекційного конспекту, має бути ще не менше трьох джерел інформації);
— за оформлення роботи згідно з вимогами і наявність посилань на використану літературу та джерела;
— за наявність змістовних висновків;
— за глибокі знання навчального матеріалу, що містяться в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах.

У разі виявлення невідповідності результатів навчання окремим критеріям із тієї чи тієї форми контролю знань кількість балів, яка виставляється здобувачу, може бути знижена:

— за неповну відповідь;
— за кожну неправильну відповідь;
— за невчасне виконання завдання;
— за недостовірність поданої інформації;
— за недостатнє розкриття теми;
— за відсутність посилань на літературні джерела.

Результати поточних контролів рівня знань здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання (у вигляді певної кількості отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем наприкінці кожного заняття до їхнього відома, виставляються в Журнал обліку роботи академічної групи та є підставою для одержання допуску до підсумкового контролю.

Оцінювання результатів навчання у формі семестрового заліку проводиться по закінченні вивчення навчальної дисципліни, зазвичай, на останньому практичному та/або лабораторному занятті або в період до початку екзаменаційної сесії відповідно до графіка освітнього процесу.

На останньому аудиторному занятті викладач зобов'язаний оголосити здобувачам вищої освіти відкрито (у присутності групи) накопичені ними бали поточного оцінювання з навчальної дисципліни, отримані під час лекційних, практичних та/або лабораторних занять та за виконану самостійну роботу. Залік, як форма контролю, передбачає зарахування здобувачеві балів, накопичених за результатами поточного оцінювання з навчальної дисципліни (за наявності у здобувача не менше 60 балів за поточну роботу – без додаткового опитування) й не вимагає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти.

Здобувач має право (за бажанням) підвищити власний результат оцінювання в балах з навчальної дисципліни, де формою контролю є залік, шляхом виконання завдань самостійної роботи, але не пізніше ніж до початку екзаменаційної сесії.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Діагностика результатів навчання включає диференційований та об'єктивний облік результатів освітньої діяльності здобувачів і включає наступні блоки:

— контроль засвоєння теоретичних знань (усне опитування, обговорення

проблемних питань, розв'язання ситуаційних завдань, виконання аудиторних та позааудиторних робіт тощо на практичних заняттях);
- контроль самостійної роботи здобувачів (внести завдання заплановані в дисципліні);
- підсумковий контроль: семестровий залік.

7. Рекомендована література

Основна

1. Ванін В.В., Білицька Н.В., Гетьман О.Г., Міхлевська Н.В. Нарисна геометрія та інженерна графіка. Навчальні завдання для програмованого навчання. Навчальний посібник для студентів немеханічних спеціальностей. К.: НТУУ «КПІ», 2020. 69 с
2. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власюк Г.Г. Інженерна графіка. Київ, Видавнича група BHV, 2009. 400 с. (не перевидавалось)
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Навчальний посібник. К.: А.С.К., 2006. 648 с. (не перевидавалось)
4. Крівцов В.В., Дєєв С.С. Нарисна геометрія: контрольні запитання та відповіді. Навч. Посіб. Рівне : НУВГП, 2010. 162 с. (не перевидавалось)
5. Хаскін А.М. Креслення. К.: Вища школа, 1976. 436 с. (не перевидавалось)

Допоміжна

1. Agoston, M.K. (2005). Computer Graphics and Geometry Modelling. London : Springer.
2. Edelsbrunner, H. (2014). A Short Course in Computational Geometry and Topology. Springer.
3. Prepata, F. & Schamos, M. (1985). Computational Geometry. London : Springer. Retrieved from https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1098-6
4. Інформаційні технології: Системи комп’ютерної математики [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» / І. В. Кравченко, В. І. Микитенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 5,57 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243с. URL: http://surl.li/rqsvp
5. Пришляк О., Лукова-Чуйко Н. Диференціальна геометрія та топологія. Курс лекцій. К. : «Зовнішня торгівля», 2012. 80 с. (не перевидавалось)
6. Пришляк О.О. Алгоритмічні та комп'ютерні методи в топології та теорії динамічних систем. Навчальний посібник. К.:, 2023. 212 с.
7. Тимченко Г.М., Одинцова О.В., Мазур О.С. та ін. Стислий курс вищої математики: Т. 1: Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. та допов. К. : Видавничий дім «Кондор», 2021. 188 с.
8. Хмеленко О.С. Нарисна геометрія. Підручник. К.: Кондор, 2008 р. 440 с. (не перевидавалось)
9. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. В.П. Аналітична геометрія: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2021. 296 с.

8. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Електронний навчальний посібник з інженерної графіки для розширеного вивчення матеріалу і методики розв'язання найбільш актуальних задач підвищеної складності. Укладачі: О.М. Воробйов, А.Є. Ізволенська, Г.С. Подима, В. Г. Уставщиков. URL : http://surl.li/rpjxu
2. Селезньова Н.П. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310
3. Сайт кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (Фізико-математичний факультет НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського») URL : http://surl.li/rqswr

1. Посилання на дистанційний курс

Дистанційний курс «Вибрані питання афінної геометрії» (https://moodle.ddpu.edu.ua/course/view.php?id=1302)

Кадубовський Олександр Анатолійович –
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики та інформатики

РПНД перевірена.
Методист НМВ
Коркішко О.Г.