

**Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»**

**Фізико-математичний факультет**

**Кафедра математики та інформатики**

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНА 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**

**Розробники:**

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

**Рецензенти:**

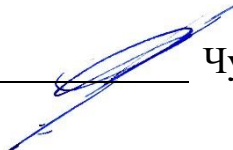
**Стьопкін Андрій Вікторович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»;

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

Силабус розглянуто і схвалено на засіданні кафедри математики та інформатики.

Протокол № 10 від «22» червня 2023 р.

Завідувач кафедри математики та інформатики \_\_\_\_\_ Чуйко С.М.



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

**Опис навчальної дисципліни**  
**ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ**

<b>Кількість кредитів</b>	3 кредити ECTS / 90 годин
<b>Рік підготовки, семестр</b>	2 рік підготовки, 3 семестр
<b>Компонент освітньої програми</b>	Вибірковий компонент
<b>Викладач</b>	<b>Кадубовський Олександр Анатолійович</b> – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
<b>Контактна інформація</b>	<a href="mailto:kadubovs@ukr.net">kadubovs@ukr.net</a> , <a href="mailto:o.kadubovskyi@gmail.com">o.kadubovskyi@gmail.com</a>
<b>Консультації</b>	щопонеділка з 13.10 до 14.30 або за попередньою домовленістю
<b>Анотація навчальної дисципліни</b>	<i>Об'єктами вивчення навчальної дисципліни є дискретні геометричні об'єкти, базовими з яких є точка та відрізок прямої, на основі яких будуються складні об'єкти, такі як багатокутники (полігони) в двовимірному просторі та їх узагальнення в тривимірному просторі – многогранники (поліедри).</i> <i>Предмет вивчення навчальної дисципліни – аналіз та побудова ефективних алгоритмів розв'язання геометричних задач та оцінки їх складності.</i>
<b>Опис навчальної дисципліни</b>	<i>Метою вивчення навчальної дисципліни є:</i> детальне вивчення алгоритмів обчислювальної геометрії як базового апарату комп'ютерної графіки, що включає в себе розгляд низки різноманітних підходів та алгоритмів для розв'язання задач опуклості, перетину, геометричного пошуку, близькості, оптимізації. <i>Ключові слова:</i> алгоритми обчислювальної геометрії, відрізки, задача опуклості, задача перетину, задача геометричного пошуку, задача близькості, задача оптимізації. <i>Очікувані результати навчання:</i> Знає основні поняття обчислювальної геометрії та комп'ютерної графіки. Знає постановку різних типів задач обчислювальної геометрії та основні підходи і методи для їх розв'язання. Вміє застосовувати оптимальний алгоритм при розв'язанні задач обчислювальної геометрії, правильно розпізнавати / виокремлювати задачі обчислювальної геометрії в постановках задач комп'ютерної графіки, за необхідності будувати власні

алгоритми, що базуються на модифікації відомих технік і обґрунтовувати їх складність.

Знає та вміє застосовувати методи та алгоритми обчислювальної геометрії.

Знає та має навички реалізації основних алгоритмів та структур даних програмування.

Аналізує, оцінює і вибирає інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні і програмні рішення для розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

*Матеріали та ресурси:*

1) *Рекомендована література:*

1. Гришко Ю.О., Шкільняк О.С. Алгоритми обчислювальної геометрії: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. К. : КНУ, 2020. 153 с.
2. Маценко В. Г. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2023. 440 с.
3. Сирота С.В., Ліскін В.О. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка. Київ : Просвіта, 2015. 36 с.  
(не перевидавалось)  
URL : <http://surl.li/rpjev>
4. Терещенко В.М., Кравченко І.В., Анісімов В.А. Основні алгоритми обчислювальної геометрії : навч. посібник. Київ : Київський ун-т, 2002. 82 с. (не перевидавалось)  
URL : <http://cg.unicyb.kiev.ua/>
5. Хатунцев А.Ю. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка : навчальний посібник. Суми : Сум ДУ, 2009. 137 с.  
(не перевидавалось)  
URL : <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/1754>

2) *Платформи та сервіси дистанційного навчання:*

Moodle Дистанційний курс «Комп'ютерна геометрія»

<https://moodle.ddpu.edu.ua/course/view.php?id=1301>

*Інформаційні ресурси в Інтернеті:*

1. Falconer, K. (2014). Fractal Geometry : mathematical foundation and application. England: Wiley. Retrieved from <http://surl.li/rpjhr>
2. Mount, David M. (2021) Lecture notes for the course CMSC 754 Computational Geometry. Dept. of Computer Science, University of Maryland. Retrieved from <http://surl.li/rpjhy>
3. Довгий Б.П., Ловейкін А.В., Вакал Є.С., Вакал Ю.Є. Сплайн-функції та їх застосування. Київ. 2016. 117 с.  
URL :

	<p><a href="http://www.matfiz.univ.kiev.ua/uploads/books/spline_ml.pdf">http://www.matfiz.univ.kiev.ua/uploads/books/spline_ml.pdf</a></p> <p>4. Збірник онлайн калькуляторів, які допоможуть розв'язати приклади і задачі з теми декартові координати. URL: <a href="http://surl.li/rehte">http://surl.li/rehte</a></p> <p>5. Селезньова Н.П. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. URL: <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310</a></p> <p><i>Необхідне обладнання:</i> комп'ютер (ноутбук).</p>
<b>Теми</b>	<p><b>Тема 1.</b> Вступ до предмету. Основні означення та структури даних.</p> <p><b>Тема 2.</b> Поняття геометричного пошуку. Основні моделі геометричного пошуку.</p> <p><b>Тема 3.</b> Задачі локалізації точки.</p> <p><b>Тема 4.</b> Задачі регіонального пошуку.</p> <p><b>Тема 5.</b> Постановка задачі про «побудову опуклої оболонки». Метод Грекхема. Метод Джарвіса.</p> <p><b>Тема 6.</b> «Швидкий» метод побудови опуклої оболонки.</p> <p><b>Тема 7.</b> Динамічні методи побудови опуклої оболонки. Побудова опуклої оболонки методом Чана. Опукла оболонка простого многокутника.</p> <p><b>Тема 8.</b> Побудова опуклої оболонки в 3D. Особливості представлення. «Метод загортання подарунка».</p> <p><b>Тема 9.</b> Постановка задач про «близькість» та «перетини». Пошук найближчої пари методом «розділяй та володарюй».</p> <p><b>Тема 10.</b> Задачі перетину (відрізків).</p> <p><b>Тема 11.</b> Діаграма Вороного. Властивості та побудова.</p> <p><b>Тема 12.</b> Діаграми Вороного та задачі про близькість. Триангуляція Делоне.</p>
<b>Методичні поради для викладачів «Як навчати?»</b>	<p><u>Методи навчання:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– словесні (лекція (проблемна, розгляду конкретних ситуацій), дискусія, співбесіда, розповідь, пояснення тощо);</li> <li>– практичні (практичні та лабораторні заняття, вправи, розв'язання ситуацій);</li> <li>– наочні (спостереження, демонстрування, ілюстрування тощо);</li> <li>– робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);</li> <li>– цифрові (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);</li> <li>– самостійна робота (робота із друкованими та електронними інформаційними ресурсами, розв'язання завдань тощо);</li> <li>– встановлення міжпредметних зв'язків загальної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії алгоритмів, поняттями складності обчислень, концепції об'єктно-</li> </ul>

	орієнтованого програмування.
<b>Методичні поради для здобувачів «Як навчатися?»</b>	<p>Здобувачі опрацьовують теоретичний матеріал лекцій, виконують завдання до практичних і лабораторних занять, самостійної роботи тощо.</p> <p><u>Комунікаційна політика.</u> Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану пошту. Обов'язком здобувача є перевірка мінімум один раз на тиждень поштової скриньки та перегляд повідомлень відповідного дистанційного курсу на університетській платформі Moodle. Можлива комунікація телефоном чи іншими месенджерами за вимогою здобувача.</p> <p><u>Політика відвідування занять.</u> Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим – в оффлайн або онлайн режимі. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту академічної групи. Якщо здобувач вищої освіти захворів, ми рекомендуємо залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно - в онлайн-формі, за погодженням з викладачем, деканатом.</p> <p><i>Види роботи здобувачів:</i> робота із друкованими та електронними інформаційними ресурсами, розв'язання завдань тощо.</p>
<b>Оцінювання</b>	<p><i>Види, методи та форми контролю.</i></p> <p>Види: поточний контроль, підсумковий контроль, семестровий контроль (семестровий екзамен/залік).</p> <p>Методи: усне опитування, письмові роботи.</p> <p>Форми: індивідуальна та фронтальна перевірка.</p> <p>Організаційні процедури та порядок виявлення якості засвоєння навчального матеріалу, рівня відповідності отриманих знань, умінь і навичок здобутій кваліфікації в межах освітнього процесу здійснюється відповідно до Положення про контрольні заходи у „ДДПУ” (<a href="http://www.slavdpu.dn.ua/images/stories/news/normativ/003.pdf">http://www.slavdpu.dn.ua/images/stories/news/normativ/003.pdf</a>)</p> <p><u>Політика щодо оцінювання.</u></p> <p>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»).</p>

Навчальна дисципліна оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів.

*Шкала оцінювання результатів навчання  
здобувачів вищої освіти*

<b>За накопичувальною 100 – бальною шкалою</b>	<b>За національною шкалою</b>	
	<i>для екзаменів, звітів з практики, курскових робіт</i>	<i>для заліків</i>
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 кожна 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.

*Розподіл балів із дисципліни*

**Розподіл балів, що присвоюється здобувачам, із розподілом за темами за результатами поточного контролю (денна форма навчання)**

Тема	Лекції		Практичні заняття		Лабораторні заняття		Самостійна робота	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
<b>Т 1</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Т 2</b>	1	1	2	1	2	1	4	2
<b>Т 3</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Т 4</b>	1	1	2	1	2	1	4	2
<b>Т 5</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Т 6</b>	1	1	2	1	2	1	4	2
<b>Т 7</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Т 8</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Т 9</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Т 10</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Т 11</b>	1	1	2	1	2	1	4	2
<b>Т 12</b>	1	1	2	1	2	1	3	2
<b>Разом</b>	12	<b>12</b>	24	<b>12</b>	24	<b>12</b>	40	<b>24</b>

*Політика щодо дедлайнів та перескладань, академічної доброчесності:* Perezдача та повторне вивчення дисципліни здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ДДПУ

(<http://www.slavdpu.dn.ua/images/stories/news/normativ/025.pdf>,

Положення про академічну доброчесність педагогічних, науково-педагогічних працівників та здобувачів у ДДПУ

(<http://www.slavdpu.dn.ua/images/stories/news/normativ/012.pdf>)

Політика щодо:

✓ *дедлайнів:* роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (від -1 бала до -5 балів).

✓ *перескладання:* у разі «не зараховано» здобувач має право на два перескладання: викладачу та комісії.

Здобувач, який протягом семестру не набрав 60 балів з навчальної дисципліни, вважається недопущеним до складання екзамену з цієї дисципліни, й у відомість обліку успішності ставиться запис «не допущений». Здобувач має право допрацювати необхідні бали за погодженням з викладачем та перескласти екзамен викладачеві у визначений деканатом день.

	<p><i>оскарження оцінювання:</i> Якщо здобувач не згоден з оцінюванням його знань він може звернутися до апеляційної комісії та оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.</p> <p>✓ <i>академічної доброчесності</i> для здобувачів передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);</li> <li>- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;</li> <li>- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;</li> <li>- надання достовірної інформації щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації.</li> </ul> <p>За порушення академічної доброчесності здобувачі ДДПУ можуть бути притягнуті до такої відповідальності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повторне проходження оцінювання;</li> <li>- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;</li> <li>- позбавлення академічної стипендії відповідно до норм чинного законодавства;</li> <li>- позбавлення наданих ДДПУ пільг з оплати навчання (за умови їх отримання);</li> <li>- усне зауваження від працівника або уповноваженого представника адміністрації (керівника кафедри, факультету тощо) та попередження про можливість притягнення до академічної відповідальності;</li> <li>- повторне виконання завдання;</li> <li>- зниження оцінки за невиконання завдання;</li> <li>- усне чи письмове повідомлення юридичної або фізичної особи, яка здійснює оплату за навчання, про факт порушення;</li> <li>- виключення з рейтингу претендентів на отримання академічної стипендії або нарахування штрафних балів у такому рейтингу;</li> <li>- позбавлення права брати участь у конкурсах на отримання стипендій, грантів тощо;</li> <li>- відрахування.</li> </ul>
<p><b>Переваги вивчення навчальної дисципліни «Бонус</b></p>	<p>Навчальну дисципліну «Обчислювальна геометрія» розроблено відповідно до потреб та особливостей кожного здобувача ВО; вивчення даного курсу передбачає програмну реалізацію алгоритмів обчислювальної геометрії для розв'язання задач опуклості, перетину, геометричного пошуку, близькості,</p>

**вивчення»**

оптимізації.

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

