

Силабус
освітнього компоненту ОК 2.03

Методи моделювання оптимізації в геодезії

Назва дисципліни:	Методи моделювання оптимізації в геодезії
Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Галузь знань:	19 Архітектура і будівництво
Спеціальність:	193 Геодезія та землеустрій
Освітньо-професійна програма:	Інженерна геодезія
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1207
Рік навчання:	1
Семестр:	2 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра проектування доріг, геодезії і землеустрою
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Дорошко Євген Вікторович, к.т.н.
Контактний телефон:	+38 (057) 707-37-32
E-mail:	rp@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування теоретичних знань та практичних навичок з основ цифрового моделювання, оптимізації та обробки геодезичної інформації, що дозволяє успішно вирішувати практичні задачі в різноманітних областях професійної діяльності.

Предмет: теоретичні засади математичного апарату обробки геодезичних вимірів, закони, що діють у сфері масових випадкових подій та явищ, методи систематизації, опрацювання і аналізу масових статистичних даних.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату обробки геодезичних вимірів, який використовується для розв'язування оптимізаційних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Наявність ОС «Бакалавр».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК-4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-6. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК-1. Здатність застосовувати методи математики, природничих і технічних наук, а також спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних комплексних задач інженерної геодезії.

СК-8. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення і ГІС системи та базові вміння програмувати для вирішення прикладних професійних і міждисциплінарних задач

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

РН-7. Володіти методами оцінки вимірювань, їх обробки і аналізу, методами планування експерименту, використовуючи апарат обчислювальної математики.

РН-12. Володіти методами та сучасними програмними засобами чисельного моделювання та оптимізації у прикладних задачах геодезії, будівництва та землеустрою.

РН-15. Володіти сучасними методами і технологіями збору, систематизації і аналізу геопросторових даних для розроблення геоінформаційних проектів, створення цифрових моделей рельєфу та місцевості, автоматизованого проектування і моніторингу інженерних споруд.

РН-17. Застосовувати сучасні програмно-технологічні засоби формування і актуалізації геопросторових даних, WEB-картографування та забезпечення доступу, використання і розповсюдження геопросторових даних в інформаційних мережах.

РН-21. Виконувати експериментальні дослідження, застосовуючи дослідницькі навички за професійною тематикою.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	за-очна
1	2	3	4
1	ЛК 1. Вступ. Основні поняття моделювання, моделі і системи автоматизованого проектування.	2	2
	ПР. Створення робочої області в системах автоматизованого проектування.	2	2
	ПР. Налаштування властивостей проекту. Введення та завантаження різних типів даних.	2	2
	СР. Опрацювання навчальної та наукової рекомендованої літератури.	4	8
2	ЛК 2. Види цифрових моделей місцевості.	2	
	ПР. Функції інструментальних ГІС.	2	
	ПР. Алгоритм проведення геопросторового аналізу. Автоматизовані методи аналізу і обробки даних.	2	
	СР. Опрацювання навчальної та наукової рекомендованої літератури.	4	10
3	ЛК 3. Характеристики цифрових моделей місцевості.	2	
	ПР. Зрівнювання теодолітного та нівелірного ходів засобами автоматизованого проектування.	2	
	ПР. Імпорт даних з електронних тахеометрів. Моделювання рельєфу місцевості.	2	
	СР. Ознайомлення та аналіз Стандарту Мінагрополітики України у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності. Загальні вимоги до цифрових моделей рельєфу.	4	10
4	ЛК 4. Класифікація, структура та принципи функціонування	2	

	сучасних програмних комплексів в галузі топографії		
	ПР. Загальні принципи побудови цифрової моделі місцевості в автоматизованій системі проектування CREDO III.	2	
	ПР. Застосування методу геометричних побудов при створення моделі ситуації з складаними елементами за растром	2	
	СР. Опрацювання навчальної та наукової рекомендованої літератури.	6	10
5	ЛК 5. Загальні відомості про системи автоматизованої обробки результатів топографічного знімання. Функціональні можливості систем автоматизованої обробки результатів топографічного знімання	2	
	ПР. Створення цифрової моделі місцевості по абрису.	2	2
	ПР. Створення цифрової моделі місцевості по абрису.	2	
	СР. Опрацювання навчальної та наукової рекомендованої літератури.	6	10
6	ЛК 6. Побудова цифрової моделі рельєфу	2	2
	ПР. Методи цифрового моделювання поверхні рельєфу. Класифікація поверхонь.	2	2
	ПР. Методи затінення, побудови векторів, 3D-блок діаграм.	2	
	СР. Опрацювання навчальної та наукової рекомендованої літератури.	6	10
7	ЛК 7. Модельні елементи побудови у цифрових моделях місцевості. Побудова цифрової моделі ситуації	2	
	ПР. Моделювання тематичних об'єктів.	2	
	ПР. 3D моделювання рельєфу місцевості.	2	
	СР. Опрацювання навчальної та наукової рекомендованої літератури.	6	10
8	ЛК 8. Технологія перетворення паперового топографічного матеріалу у цифрову модель місцевості.	2	
	ПР. Побудова профілю поверхні.	2	
	ПР. Розрахунок об'ємів між поверхнями.	2	
	СР. Опрацювання навчальної та наукової рекомендованої літератури.	6	10
Усього аудиторні		48	12
самостійна робота		42	78
курсний проект		30	30
Підготовка та складання іспиту		30	30
УСЬОГО за дисципліною		150	150

Методи навчання:

лекції за розкладом, індивідуальні консультації з поясненням основних питань щодо моделювання цифрових моделей місцевості за курсовим проектом, самостійна робота здобувача з інтерфейсом програм комплексу CREDO III.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формуюлю:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно		Не зараховано	FX

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

- 1 Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: навчальний посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с.
- 2 Методи моделювання та оптимізації в геодезії: опорний конспект лекцій. Харків: ХНАДУ, 2018. 27 с.
- 3 Дорошко Є.В. Методичні вказівки до практичних занять, курсового проектування та самостійної роботи з дисципліни «Методи моделювання та

оптимізації в геодезії» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / Є.В. Дорожко, В.В. Тимошевський, Т.І. Тимошевська. Харків : ХНАДУ, 2022. 37 с.

4 СОУ 71.12-37-944:2014. База топографічних даних. Загальні вимоги. Київ: Міністерство аграрної політики України, 2014. 35 с. (Стандарт Мінагрополітики України).

5. Дорожко Є.В. Обґрунтування доцільності єдиноформатної технології автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань / Є.В. Дорожко, Е.В. Захарова, Г.С. Саркісян, П.Б. Міхно // Комунальне господарство міст : науково-технічний збірник. Сер.: Технічні науки та архітектура. 2021. Вип. 6 (166). С. 81–87.

6. Дорожко Є.В. Особливості побудови цифрової моделі рельєфу за результатами геодезичної зйомки місцевості / Є.В. Дорожко, А.Г. Батракова, В.А. Ємець // Комунальне господарство міст : науково-технічний збірник. Сер.: Технічні науки та архітектура. 2021. Том 1. Вип. 161. С. 104–108.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://di2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1207>

2. <https://credo-ua.com>

3. <http://files.khadi.kharkov.ua>

4. <http://www.nbwv.gov.ua>

5. <http://korolenko.kharkov.com>

6. <http://library.univer.kharkov.ua>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____
підпис

Євген ДОРОЖКО
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

Анжеліка БАТРАКОВА
ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Євген ДОРОЖКО
ПІБ